

أجهزة الإنذار لإطفاء الحريق اليكترونيا

وضع

فاروق محمد العامرى

عميد معهد ناصر للدراسات الالكترونية

عضو لجنة تطوير التعليم والبحث العلمي

الطبعة الأولى

١٩٩٣ - ١٩٩٤

أجهزة الأنذار والتحكم للوقاية من الحرائق والغازات

Exposure, Control and Extinguishing Fire & Gas Systems .

وضع

فاروق محمد العامرى

عميد معهد ناصر للدراسات الالكترونية

عضو لجنة التعليم والبحث العلمى

الطبعة الأولى

١٩٩٤

فى هذا الكتاب :

١- نظم الانذار عن الحرائق

٢- التحكم الآلى فى إطفاء الحرائق

٣- نظم الانذار عن الغازات

٤- التحكم الآلى للوقايه من الغازات

٥- نظم الانذار في محطات الضغط العالى

٦- نظم الانذار في محطات الجهد العالى

إهـــداء

عزيزى القارىء
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تطورت الصناعات مع تطور العلوم والتكنولوجيات وانتشرت المصانع الضخمة فى كل الارجاء وأصبحت بما تحويه من أجهزة وماكينات ومخازن وعمالة فنية مدربة تمثل ثروات مادية وفنية ضخمه لا بد من حمايتها ووقايتها من الاخطار ومن هنا تضمنت علوم ادارة الأعمال الاساليب العلمية الحديثة لادارة المخاطر التى يمكن أن تتعرض لها هذه المصانع والمؤسسات الضخمة (Risk Management) وظهرت المراجع المتخصصة التى تعالج هذا الأمر من حيث كيفية تحليل اسباب المخاطر وكيفية الوقاية منها .

ما من شك أن من أهم المخاطر التى يمكن أن تتعرض لها هذه المؤسسات والمصانع الضخمة هى إخطار الحرائق أو تسرب الغازات السامة أو القابلة للاشتعال ومن هنا ظهرت أجهزة الأنذار عن الحرائق والغازات ونظم التحكم الآلى فى مقاومتها .

تعتبر أجهزة الأنذار بمختلف أنواعها من التطبيقات الهامة لعلوم الاليكترونيات الحديثة فى خدمة البشرية فمع تطور الاليكترونيات أهتم العالم اجمع بتطوير نظم انذار سريعة ودقيقة لحماية البشرية من الخسائر والأضرارفظهرت فى الاسواق أجهزة الانذار المختلفة التالية :

١-أجهزة الانذار عن سرقة المبانى والمصانع والمنشآت .

٢-أجهزة الانذار عن سرقة السيارات .

٣-أجهزة الانذار عن الحرائق .

٤-أجهزة الانذار عن الغازات السامة أو القابلة للاشتعال .

٥-أجهزة الانذار عن كابلات ومحطات الجهد العالى .

٦-أجهزة الانذار عن الضغط العالى فى الغلايات الضخمة .

وأجهزة أخرى عديدة وهامة تهدف جميعها لخدمة البشرية والحفاظ على الاقتصاد القومى والممتلكات .

ولقد عالجنا عزيزى القارىء فى كتاب سابق أجهزة الانذار عن سرقات المبانى والمنشأت وكذلك أجهزة الانذار عن سرقة السيارات وفى هذا الكتاب بين يديك نناقش أجهزة الانذار عن الحرائق والغازات لما لذلك من أهمية قصوى فى حياتنا العملية .

وأجهزة الانذار عن الحرائق والغازات وكما سترى عزيزى القارىء عديده ومختلفه تستخدم تكنولوجيات حرارية عالية المستوى بعضها يختص بالكشف عن الحرائق والغازات والبعض الآخر يختص بالتحكم الآلى فى مكافحة هذه الحرائق والغازات بعد كشفها .

هناك ايضا عزيزى القارىء أنظمة متكاملة (Integrated System) تقوم بهذه الوظائف الثلاثه مجتمعة وهذا ما سوف نركز عليه ان شاء الله فى كتابنا هذا بين يديك .

عزيزى القارىء

فى هذا الكتاب نضع أمامك جميع التكنولوجيات الجديدة عالية المستوى المستخدمة فى مجال الانذار والتحكم الآلى خاصة

الانذار عن الحرائق وكشفها والتحكم فى إطفائها وكذلك الانذار عن الغازات السامة والقابلة للاشتعال ونظم التحكم الآلى فيها وتكنولوجيات أخرى عديدة وجديدة نقدمها لك عزيزى القارىء فى هذا الكتاب لعلها تكون خير معين فى تحقيق تعليمات الأمن والسلامة لممتلكاتك الخاصة .

وفقنا الله واياكم إلى مافيه الخير

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

المـــؤلـــف

المحتويات

الباب الأول

مقدمة عامة

Introduction

الباب الأول
مقدمة عامة
Introduction

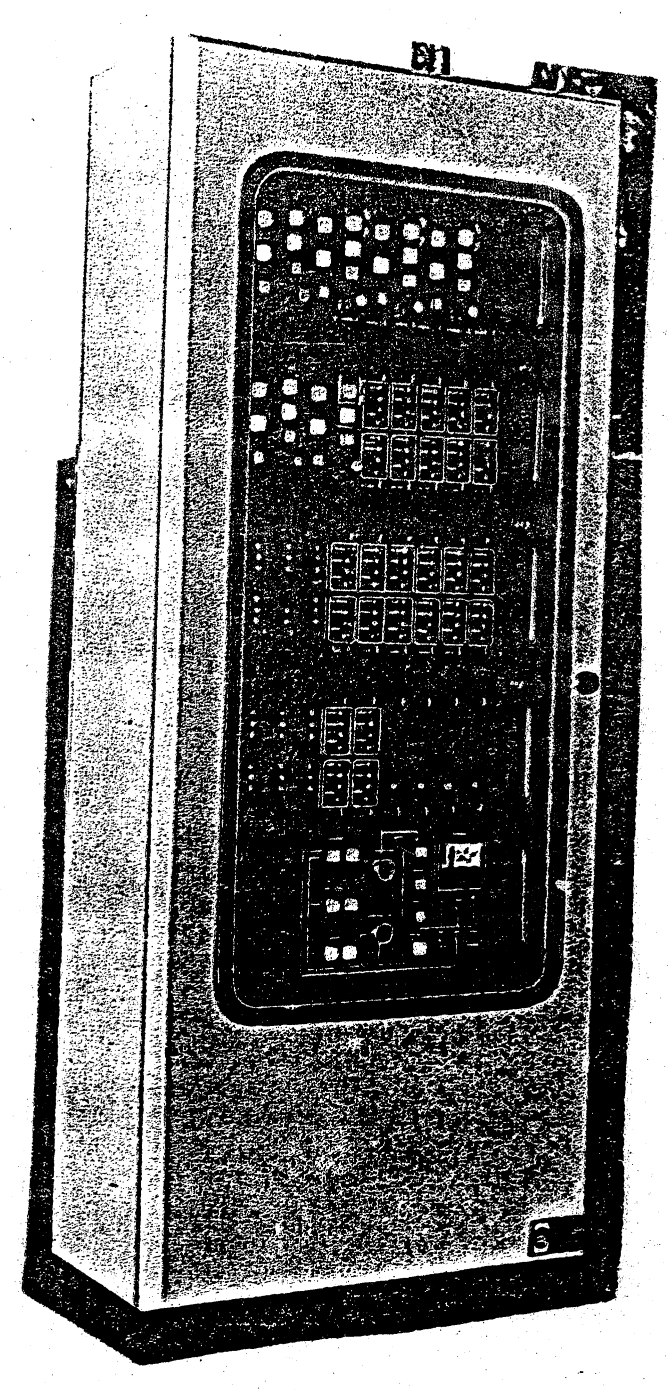
١٠١ - تمهيد :

سخر الإنسان العلم والتكنولوجيا لخدمة البشرية واستطاع أن يستفيد من التطور فى هذه العلوم والتكنولوجيات فى تأمين حياته ومصالحه فظهرت أجهزة الانذار عن السرقات لحماية الممتلكات الخاصة من اللصوص ولم تتوقف محاولات الإنسان عند هذا الحد بل استمرت محاولات العلماء والباحثين للاستفادة من التطور الذى يظهر يوماً بعد يوم فى الاليكترونيات الحديثه لإنتاج أجهزة اليكترونية تحقق الأمن والسلامة للبشرية فى جميع مواقع العمل وتحفظ حياة الإنسان من الإخطار التى تنشأ نتيجة لطبيعة العمل فى هذه المواقع .

وقد ساعد كثيرا فى تطور أجهزة الانذار الحديثة ظهور العناصر الاليكترو ضوئية (opto-Electronics) والموحدات المشعة للضوء LED (Light Emitting Diode) والتى امكن باستخدامها تحويل التيار الكهربى إلى أشعة ضوئية والعكس أى تحويل الإشعة الضوئية إلى تيار كهربى وذلك بالاضافة إلى أمكانية عرض حالات الانذار على شاشات عرض (Display Screens) .

٢٠١ - أنواع الإخطار ومصادرها : Type of Risks

تتعدد صور ومصادر الإخطار التى يمكن أن يتعرض لها



شكل(١) - كابينه تحكم مركزية للانذار عن الحرائق

الأفراد والممتلكات :

فنجد منها ما يأتى على سبيل المثال : -

١- أخطار الحرائق Fire Risks

٢- أخطار تسرب الغازات السامة أو الغازات القابلة للاشتعال Gas Risks

٣-أخطار المواد الكيماوية السامة أو الحارق Chemical Risks

٤- أخطار الضغط العالى للبخار والغازا ت High Pressure Risks

٥-أخطار الجهد العالى فى محطات توليد القوى الكهربيه High Voltage Risks

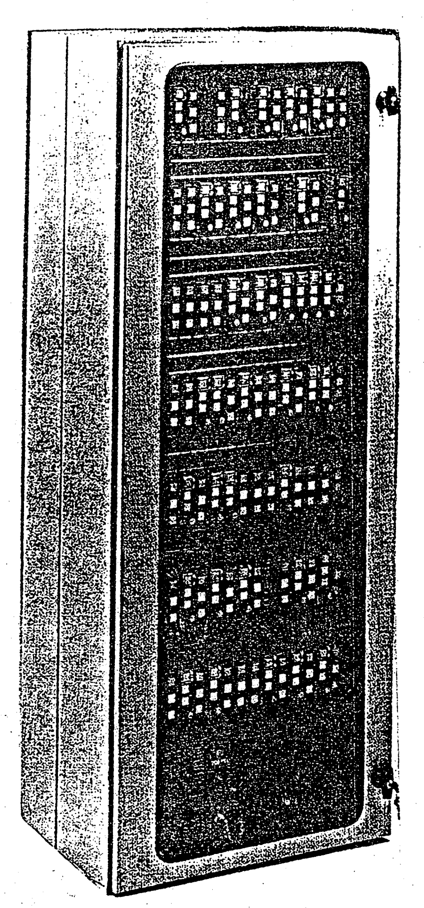
٣٠١-كباين التحكم المركزى:

Central Control Cabinets

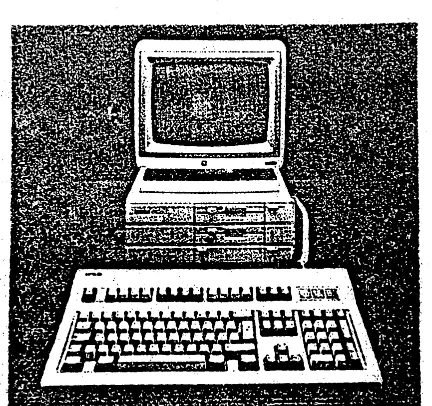
عند تعدد دوائر الانذار متعددة الوظائف فإنه يتم ربط جميع هذه الدوائر المختلفة على كابينه تحكم مركزية تتولى مراقبة حالة كل دائرة إنذار وعند تشغيل إحدى هذه الدوائر بسبب مصدر للاخطار فإن كابينه التحكم المركزى تقوم بعرض بيانات عن هذه الدائرة وموقعها ونوع مصدر الخطر الذى تعرضت له هذ الدائرة

تستخدم كابينه التحكم المركزى تقنيات عالية المستوى فى مراقبة دوائر الانذار والابلاغ الفورى عن حالاتها حيث تستخدم هذه الكابينه ميكرو كمبيوتر (Micro-Computer) يستخدم معالج بيانات (Proccssor) لتحليل المعلومات الواردة من دوائر الانذار وتحديد حالتها والانذار عنها عند حدوث عطل بها أو عند تعرضها للأخطار .

كابينه تحكم مركزى



حاسب آلى



شكل(٢) - نموذج من الأجهزة المستخدمة فى مراكز الانذار

وقد ساعد فى تطور مراكز التحكم فى الانذار ظهور الحاسبات الاليكترونية وطابعات الليزر (Laser Printers) والتى تستخدم فى طبع واصدار تقارير دورية عن حالة دوائر الانذار أولا بأول .

توضح الاشكال ١ -٢ -٣ بعض نماذج من كبائن التحكم المركزى فى الانذار والأجهزة الأخرى العاملة معها لمعالجة وعرض المعلومات .

١ ٠ ٤ – العناصر الاساسية للإنذار :

Basic Alarm Elements

تعتمد دوائر الانذار الحديثة اعتمادا كليا على العناصر الاليكتروضوئية الحديثة والتى تشتمل على :

أ – الوحدات المشعة للضوء Light Emmitting diodes

ب – الوحدات الكاشفة (الحساسة للضوء (LDD / LSD)

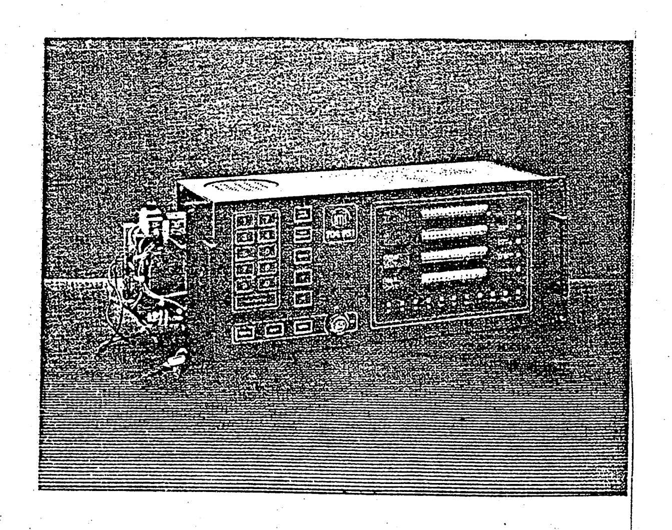
Light Detecting / Sensing diodes

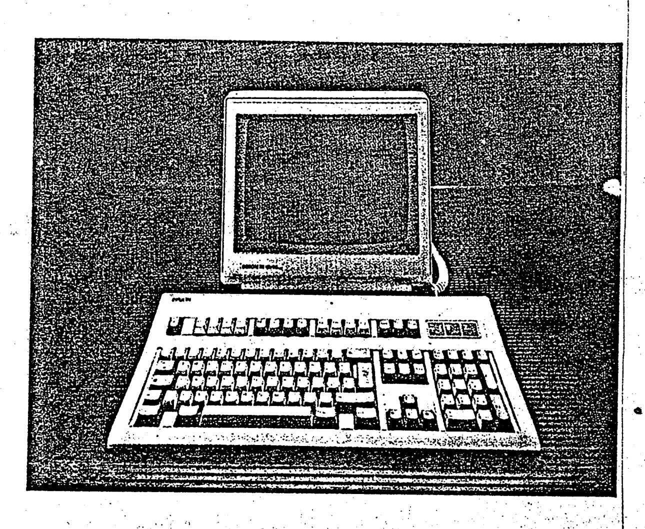
جـ – الترانزستور الضوئى Photo - Transistor

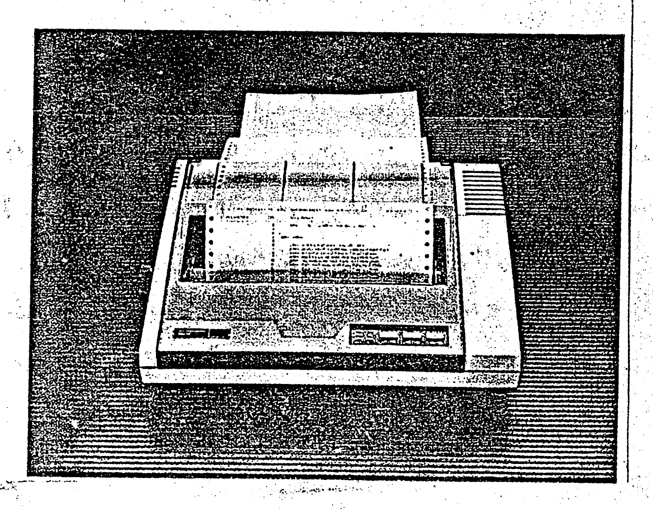
د – وحدات الربط الضوئية Photo - Couplers

هـ –المقاومات الضوئية Photo - Resistors

وتعرف هذه العناصر الاليكترو ضوئية بالحساسات الضوئية (Photo - Sensors) وهى جميعها عناصر تستشعر الضوء المرئى (Visible Light) وكذلك الضوء الغير مرئى (invisible Light) مثل الأشعة تحت الحمراء (infra Red) أو الأشعة فوق البنفسجية (Ultra - Voilet) وتقوم بتحويل الضوء الساقط عليها إلى تيار كهربى مناظر والعكس صحيح .







شكل(٣) - تابع نموذج من الأجهزة المستخدمة فى مراكز الانذار

١٠٤٠١ - الموحدات المشعة للضوء : LED

وهذه عناصر اليكترو ضوئية تصنع من أشباه الموصلات (Semiconductor) تتميز بإشعاعها للضوء عند مرور تيار كهربى بها وتكون شدة الضوء المشع متناسبة مع شدة التيار المار فى الموحد بمعنى ان كلما زاد التيار المار فى الموحد كلما زادت شدة الضوء المشع والعكس صحيح .

تستخدم الموحدات المشعة للضوء فى وحدات العرض (Dis-play Unit) لعرض الأرقام وعرض حالات الدوائر المختلفة كذلك ينتشر استخدام وحدات العرض فى معظم الأجهزة الاليكترونية الحديثة لعرض أرقام القنوات على سبيل المثال فى أجهزة التليفزيون الحديثة .

٢٠٤٠١ - الموحدات الكاشفة للضوء : LDD

وهذه عناصر اليكتروضوئية تصنع أيضا من أشباه الموصلات وتتميز بأنها تستشعر الضوء الساقط عليها سواء كان ضوء مرئى أو غير مرئى وتولد تيارا كهربيا بين طرفيها تتناسب شدته مع شدة الضوء الساقط عليها وتعتمد أجهزة الانذار عن الحرائق كثيرا على هذه الموحدات الكاشفة للضوء فعند حدوث حريق ترتفع درجة الحرارة ويستشعر الموحد الكاشف للضوء هذا الإرتفاع فى درجة الحرارة (ضوء غير مرئى) ويولد تيارا كهربيا لتشغيل دائرة الانذار .

٣٠٤٠١ - الترانزستور الضوئى :

والترانز ستور الضوئى ايضا عنصر اليكترو ضوئى مصنوع من أشباه الموصلات يتميز بأنه عند سقوط الضوء على قاعدته يتولد به تيار كهربى يتم تكبيره فى دائرة المشع - المجمع وبذلك يكون هذا الترانزستور حساساللضوء ويولد تيار

عـاليـا يناظر فى شـدته لشـدة الضـوء السـاقط على قـاعـدة الترانزستور.

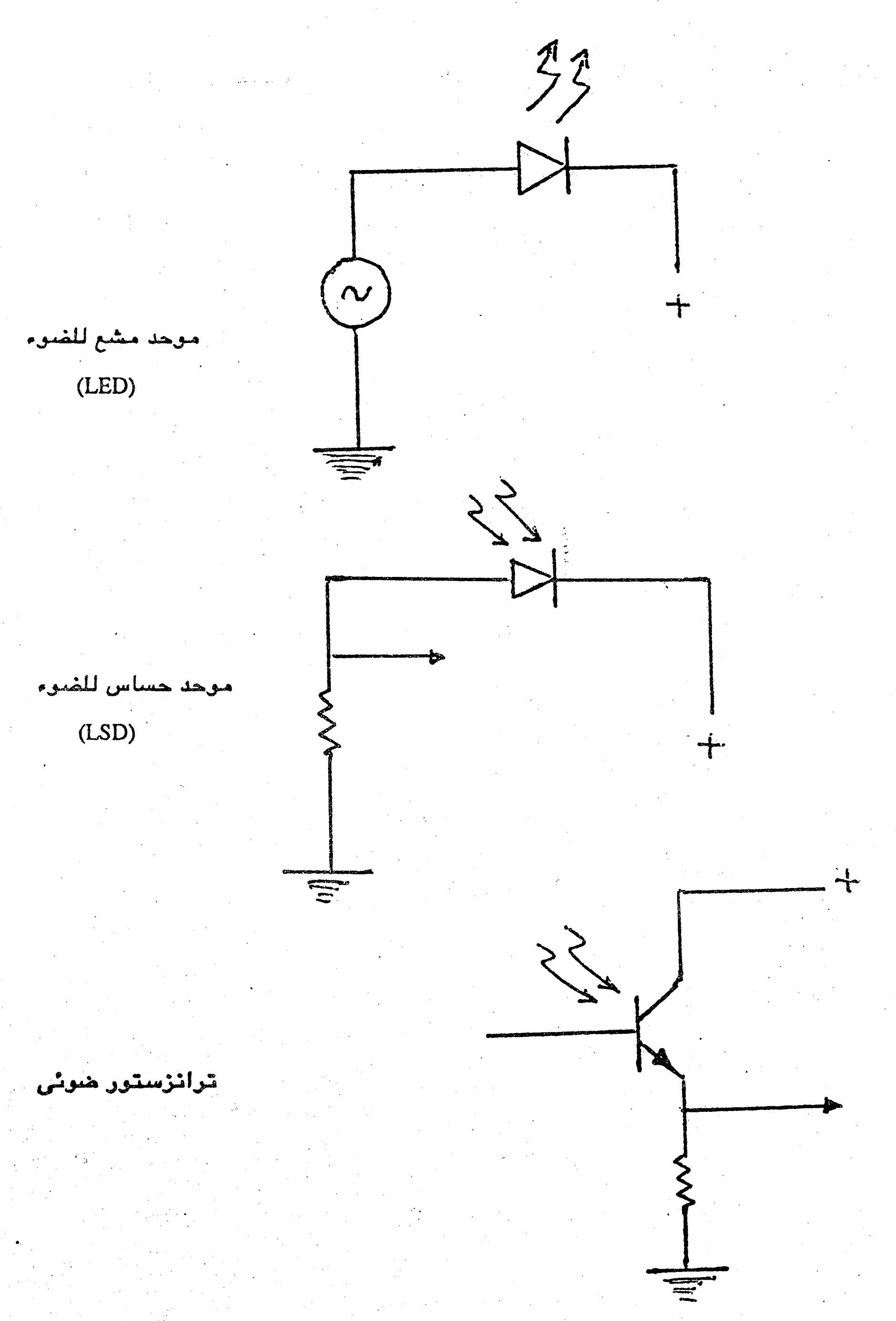
١٠٤٠٤ – المقاومة الضوئية :

والمقـاومـة الضـوئيـة عنصـر اليكتـروضـوئى مـصنـوع من أشباه الموصلات تتميز بالتغير الكبير فى قيمه المقاومة عند سقوط ضوء عليها حيث تكون قيمة المقاومة فى الاظلام عالية للغاية ثم تنخفض هذه المقاومة إلى قيمة صغيرة عند سقوط ضوء عليها وعند إستخدام هذه المقاومة الضوئية فى دوائر الانذار وعند اظلام المقاومة تكون مقاومتها عالية جدا فيمر تيار صغير جدا فى دائرة الانذار وبالتالى لا تعمل الدائرة أما عند تعرض المقاومة لاى مصدر ضوئى تنخفض مقاومتها بشدة وبالتالى يزداد التيار المار فى الدائرة وتعمل دائرة الانذار .

١٠٤٠٥ –وحدات الربط الضوئية :

وهذه عناصر اليكتروضوئية مصنوعة من أشباه الموصلات تعمل كريلاى اليكترونى(Electronic Relay) تتكون من موحد مشع للضوء وموحد كاشف للضوء أو ترانزستور ضوئى .

تتحكم وحدة الربط الضوئى فى تشغيل الدوائر الكهربية أو دوائر الانذار فعند فصل دائرة تشغيل الموحد المشع للضوء لا يمر تيار فى الموحد وبالتالى لا يشع ضوء أما عند توصيل دائرة تشغيل الموحد المشع للضوء فإنه يشع ضوء يسقط على الترانزستور الضوئى فيقوم بالتالى بتوليد تيار كهربى عالى بين مشعه ومجمعه هذا التيار يؤدى إلى تشغيل الدائرة الكهربية أو دائرة الانذار .



شكل (٤) - الحساسات الضوئية

تتعدد تطبيقات وحدات الربط الضوئية فى الحياة العملية حيث تستخدم مثلا للتحكم الاليكترونى فى تشغيل الموتورات والمولدات وكذلك الالات والماكينات بصفة عامة .

بالاضافة إلى العناصر الاليكتروضوئية والتى تعرف عموما بالحساسات الضوئية فرن دوائر الانذار الحديثة تستخدم عناصر أخرى نوردها فيما يلى : -

١٠٤٠٦ – كاشفات اللهب : Flame detectors

وهذه عناصر حساسة تستشعر اللهب الناتج من الحرائق وتتميز هذه العناصر بحساسيتها العالية وتتكون هذه الكاشفات من حساسات ضوئية تستشعر الأشعة المرئية والأشعة الغير مرئية وتعطى انــذارا سـريعا عند كشف اللهب مهما كان ضعيفا .

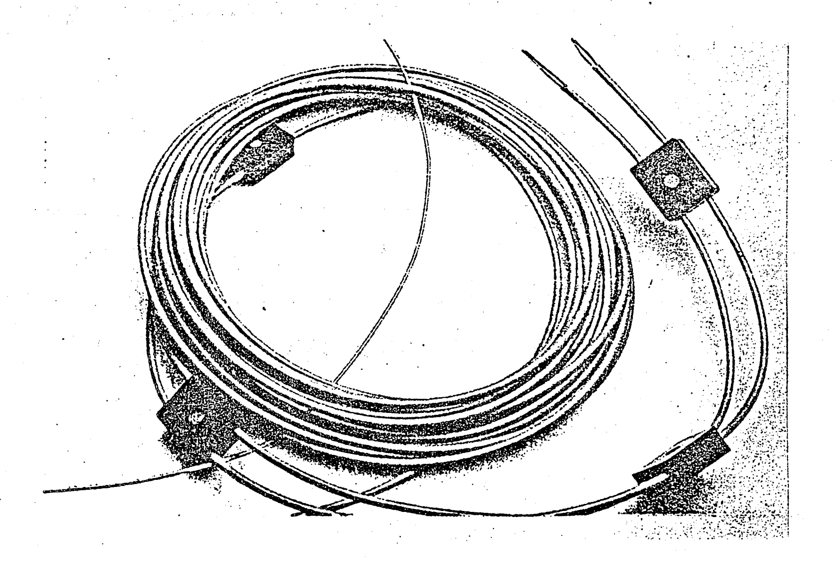
تعطى هذه العناصر الكاشفة للهب تيارا كهربيا معبرا عن شدة اللهب ويوضح شكل (٦) المنظر العام لهذه العناصر

١٠٤٠٧ – الكوابل الحرارية : Thermal Cables

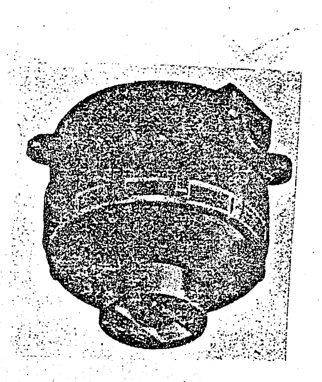
وهذه كوابل خاصة ذات مواصفات حرارية خاصة تقل مقاومتها مع ارتفاع درجة الحرارة من حولها وتؤدى إلى حدوث دائرة قصر Short Circuit وبالتالى ارتفاع التيار المار فيها ارتفاعا كبيــراً وتشغيـل دائرة الانذار أو ابلاغ أجهزة التحكم المركزى بذلك .

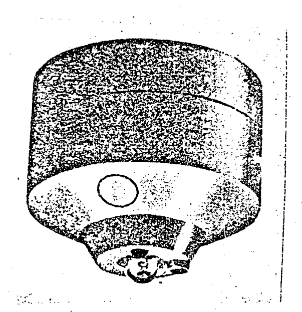
١٠٤٠٨ – وحدات كشف الغاز : Gas Detectors

وهذه عناصر حساسة تستخدم لكشف تسرب الغازات الخطرة السامة أو القابلة للاشتعال فى مواقع العمل والابلاغ عنها إلى وحدات التحكم المركزى .



شكل (٥) - الكوابل الحرارية





شكل (٦) - كاشفات اللهب

١٠٤٠٩ – وحدات قياس درجة حرارة السوائل :

Thermo Elements

وهذه عناصر حساسة للحرارة يمكن بها قياس درجة حرارة الإسطح أو الآبار أو الغلايات الكبيره والأبلاغ عنها أولاً بأول إلى كبائن التحكم المركزى ويوضح شكل (٧) منظرا عاماً لوحدة قياس درجة حرارة السوائل المستخدمة فى الغلايات الكبيرة والآبار .

١٠٠٤٠١ – مواد الاطفاء الرغوية المساعدة :

Foaming Agents

وهذه مواد رغوية تستخدم فى مكافحة الحرائق عند كشفها وسرعة إطفائها وتحتوى هذه المواد البروتاين (Protein) والفلوروبروتاين (Fluro Protein) وجميعها مواد غير قابلة للأشتعال تمنع أنتشار الحرائق .

ويجهز نظام الأنذار بنظام آلى لمكافحة الحريق يقوم آليا برش المواد الرغوية فوق مناطق الحريق فور اكتشافها وذلك بغرض سرعة إخماد الحريق وعدم إنتشارها .

١١٠٤٠١ – وحدات الأنذار المرئية والمسموعة :

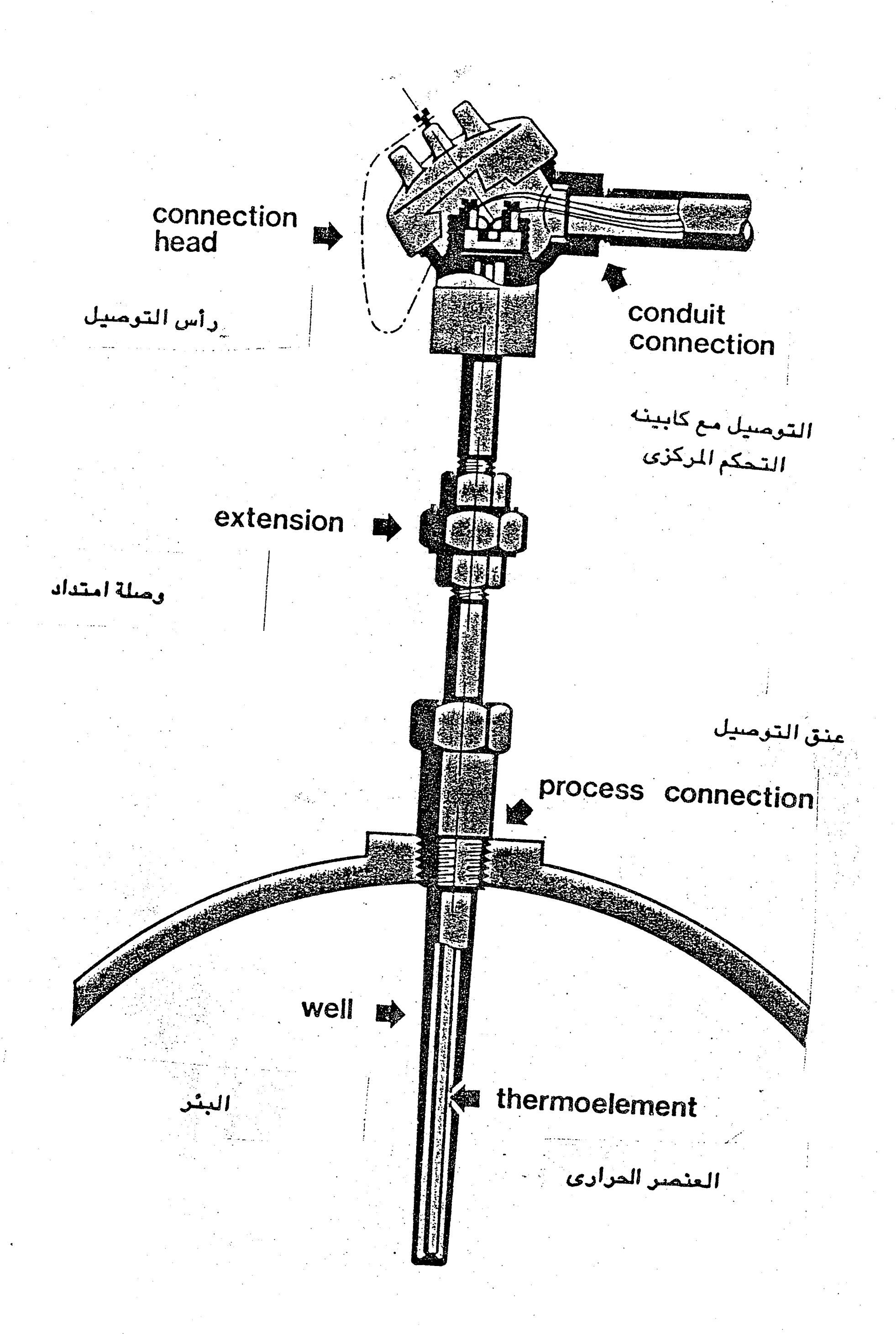
Visual / Accustic Signalling Units

وهذه وحدات انذار مرئية أو مسموعة تعطى انذارا مرئيا أو مسموعا عند حدوث حريق أو عند تسرب غازكما يمكن لهذه الوحدات أيضا عرض البيانات الخاصة بهذا الحريق مثل الموقع والدرجة والإسباب إلى آخر ذلك من البيانات المرتبطة بالحريق

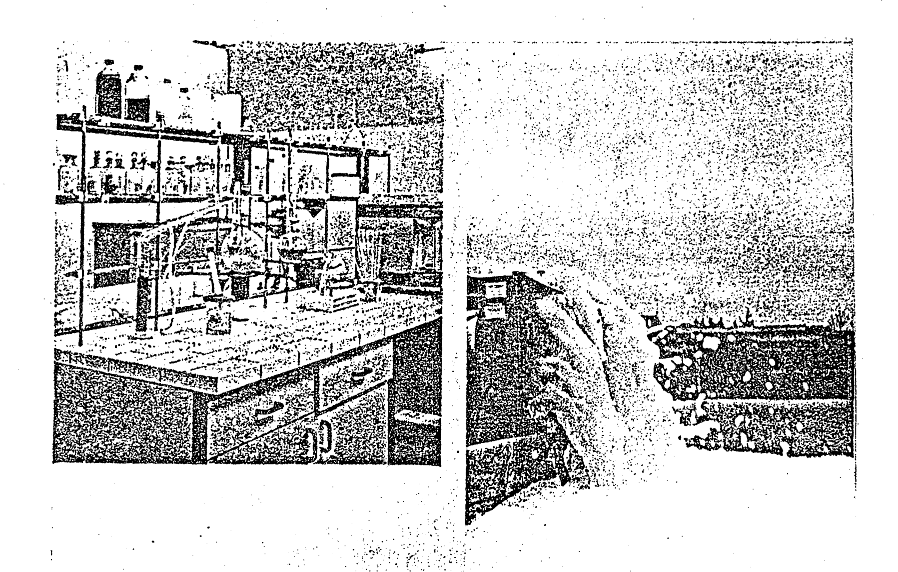
١٢٠٤٠١ – كابينه التحكم المركزى :

Central Control Cabinets

كما سبق أن ذكرنا فإن أنظمة الانذار عن الحرائق والغازات تجهز بكبائن تحكم مركزية تنتهى عليها جميع دوائر

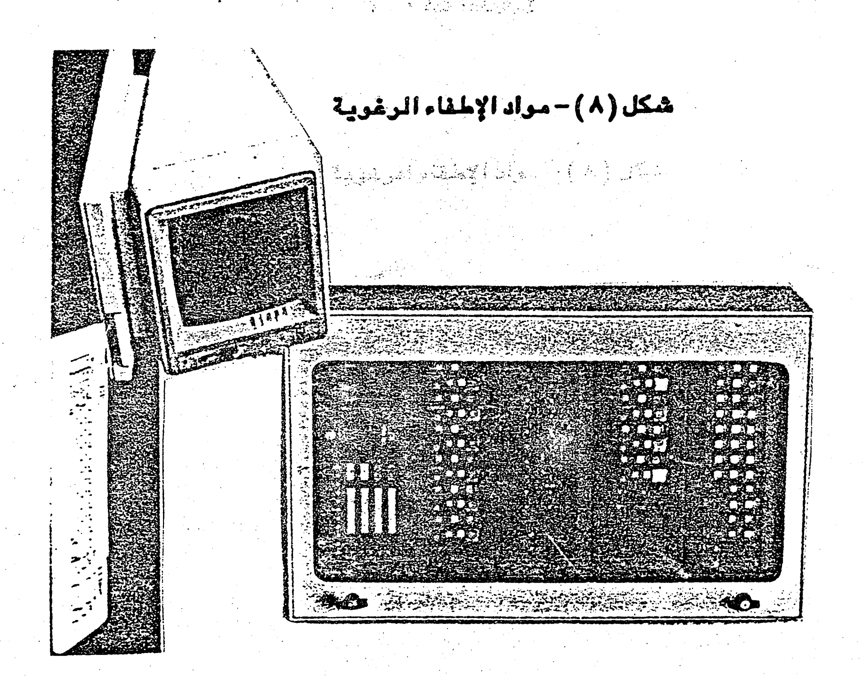


شكل (٧) - وحدة قياس درجة حرارة السوائل



شكل (٨) - مواد الإطفاء الرغوية

شكل (٨) - مواد الإطفاء الرغوية



شكل (٩) - كابينه تحكم مركزية مع حاسب لعرض البيانات

المراقبة وتحتوى هذه الكبائن على مبينات (I ndicators) لبيان حالة الامن والسلامة فى القطاعات المختلفة التى يتم مراقبتها .
تستخدم هذه الكبائن تكنولوجيات عالية المستوى مثل :

وحدات معالجة البيانات (Micro Processors) تتولى الأختبار الدورى لدوائر الانذار والمراقبة والانذار السريع فى حالة حدوث أى طوارىء .

كذلك تجهز هذه الكبائن أيضا بأجهزة عرض البيانات (Data DisPlay Units) (DDU) لعرض تقارير دورية عن حالات الأمن والسلامة .

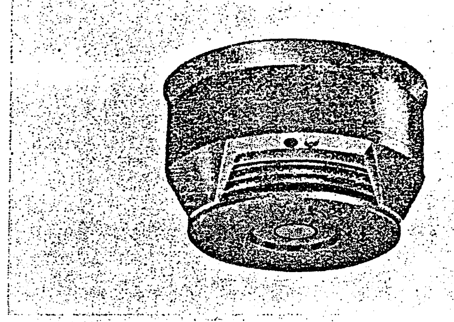
تتعدد صور كبائن التحكم المركزى من حيث الحجم (Size) والسعة (Capacity) ويقصد بذلك عدد الدوائر التى تقوم بمراقبتها والوظائف التى يمكن أن تقوم بها هذ ه الكبائن للأبلاغ عن ظروف العمل الغير عادية .

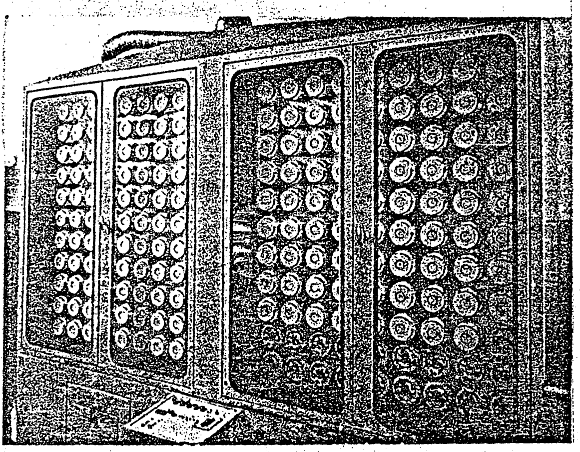
١٠٥ - أجهزة الكشف عن الغاز :

Gas D etecton Deviices

كما أن للحرائق أخطار جسيمة تضر بسلامة المبنى وسلامة العاملين يه كذلك الغازات وعلى وجه الخصوص تلك الغازات السامة أو الغازات القابلة للأشتعال لذلك كان اهتمام العلماء والباحثين أيضا بإنتاج نظم مراقبه وتحكم لأخطار الغازات تستطيع كشف إنتشار هذه الغازات الخطرة بسرعة والأبلاغ عنها حتى يمكن أتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة حيال ذلك .

يوضح شكل (١٠) نظاما كاملا لكشف الغاز يستخدم حساسات ضوئية للأشعة تحت الحمراء والاشعة فوق البنفسجية





شكل (١٠)- نظام كامل لكشف الغاز يستخدم حساسات ضوئية للاشعة تحت الحمراء والاشعة فوق البنفسجية

أما شكل (١١) فيوضح بعض الأجهزة المستخدمة فى الكشف عن الغاز وعن ارتفاع درجة الحرارة والمستخدمة فى أنظمة الانذار المركزية .

١٠٦ - أنظمة الانذار والتحكم الأخرى :

Other Alarm and Control Systems

لا تقتصر أنظمة الانذار والتحكم على كشف أخطار الحرائق والغازات فقط والأبلاغ عنها وأنما تستخدم أنظمة انذار وتحكم أخرى لمراقبة مايلى : -

١- محطات توليد القوى الكهربية ذات الجهد العالى ويستخدم نظام الانذار فى هذه الحالة لمراقبة حالة الموتورات والمولدات المستخدمة فى المحطة ومراقبة المحولات الكهربية ومفاتيح التوزيع والكابلات الحاملة للجهدالعالى ضد حالات القصر(Short Circuit) أو أى خلل فى وحدات المحطة

٢- محطات الضغط العالى التى تستخدم غلايات بخار تحت ضغط عالى وما شابه ذلك لتأمين المحطة من أى انفجارات قد تحدث نتيجة ارتفاع ضغط بخار الماء أو السائل ارتفاعا شديدا .

٣- مراقبة درجة حرارة الاسطح الساخنة حتى لا ترتفع عن المعدل المحدد لا وخلاف ذلك .

يوضح شكل (١٢) - مكونات وحدة قياس درجة حرارة السوائل المستخدمة فى أنظمة المراقبة والأنذار .

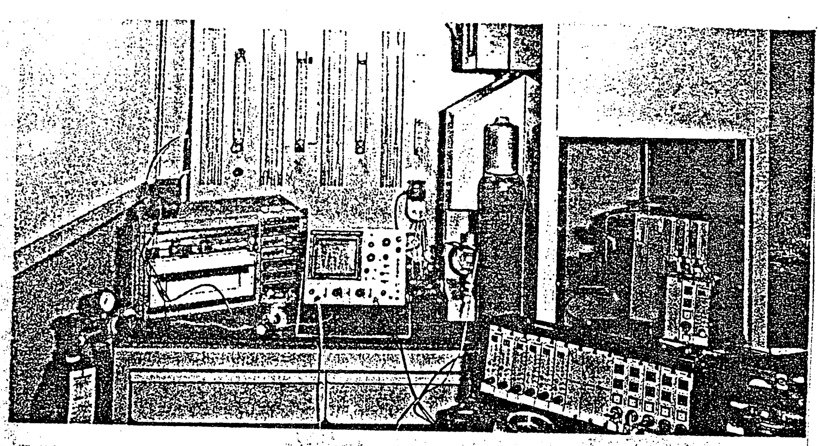
٧٠١ - الخلاصة : Summary

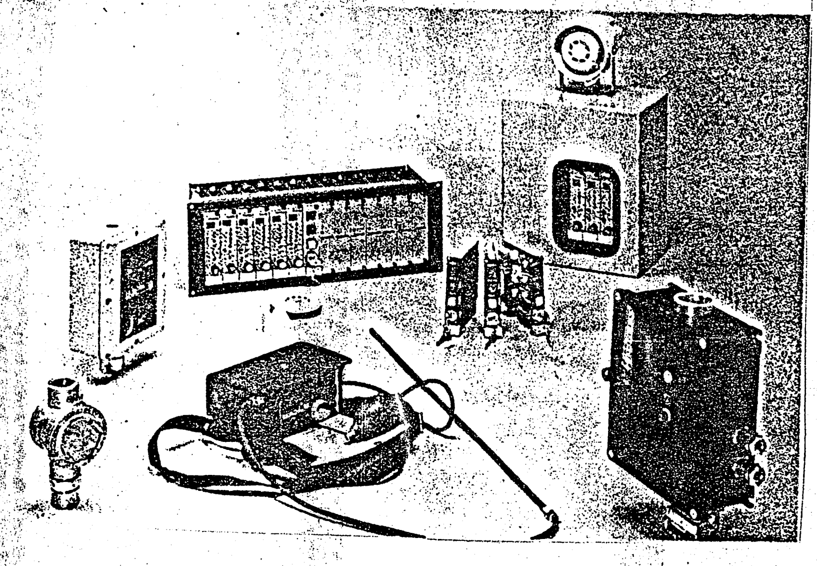
١- تستخدم أنظمة الانذار والمراقبة للكشف المبكر عن : -

- أخطار الحرائق
- أخطار تسرب الغازات السامة أو الغازات القابلة للأشتعال .
- أخطار المواد الكيماوية
- أخطار الجهد العالى فى محطات توليد القوى الكهربية
- أخطار الضغط العالى للبخار والغازات فى الفلايات والمستودعات الكبيرة.

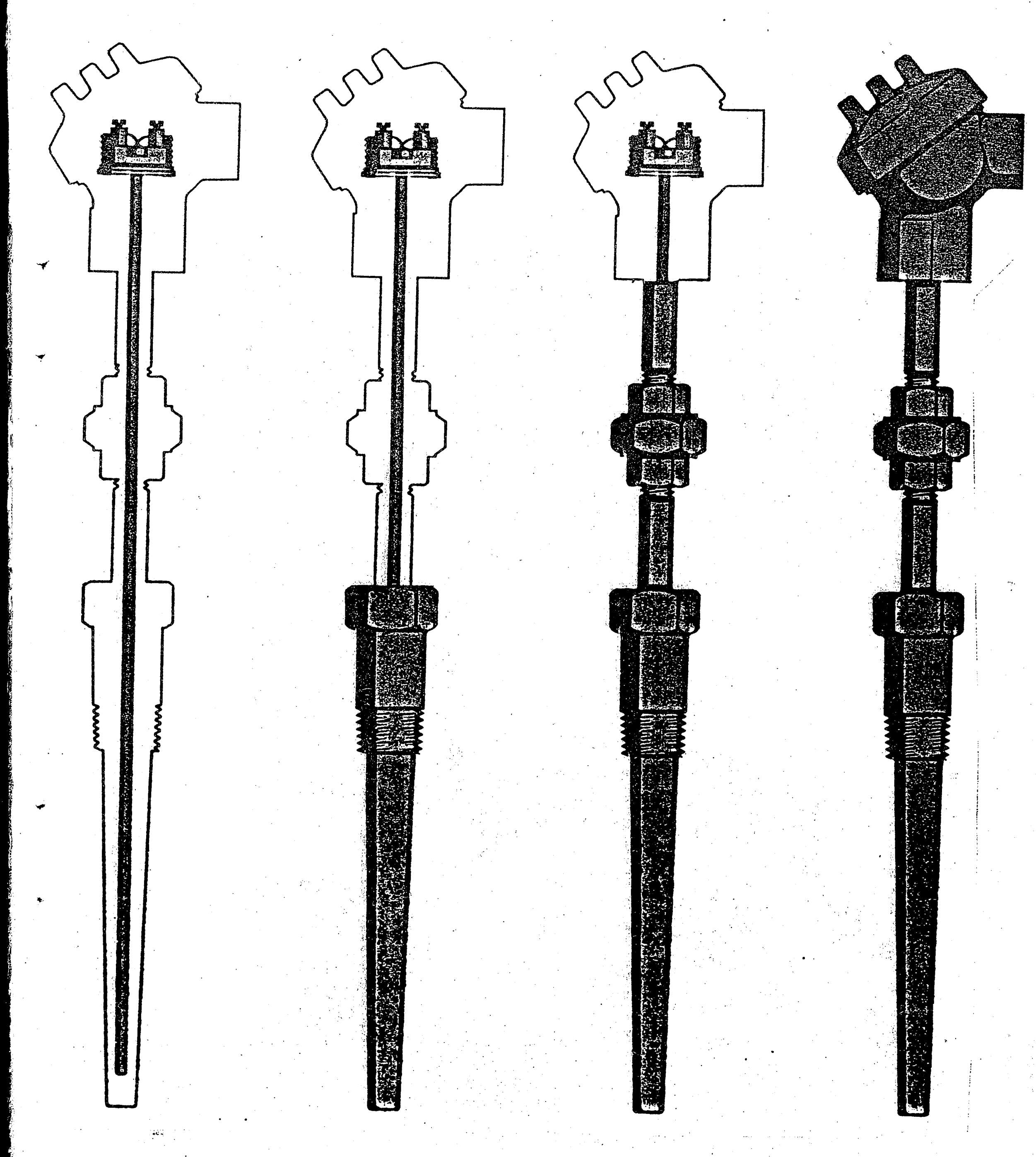
٢- تستخدم فى أنظمة المراقبة والأنذار العناصر الأساسية التالية : -

- الحساسات الضوئية وتنقسم إلى : -
  - الموحدات المشعة للضوء
  - الموحدات الكاشفة للضوء
  - الترانزستورات الضوئية
  - المقاومات الضوئية
  - وحدات الربط الضوئية
- كاشفات اللهب
- وحدات كشف الغاز
- الكوابل الحرارية
- مواد الاطفاء الرغوية المساعدة
- وحدات الانذار المرئية والمسموعة
- كبائن التحكم المركزى

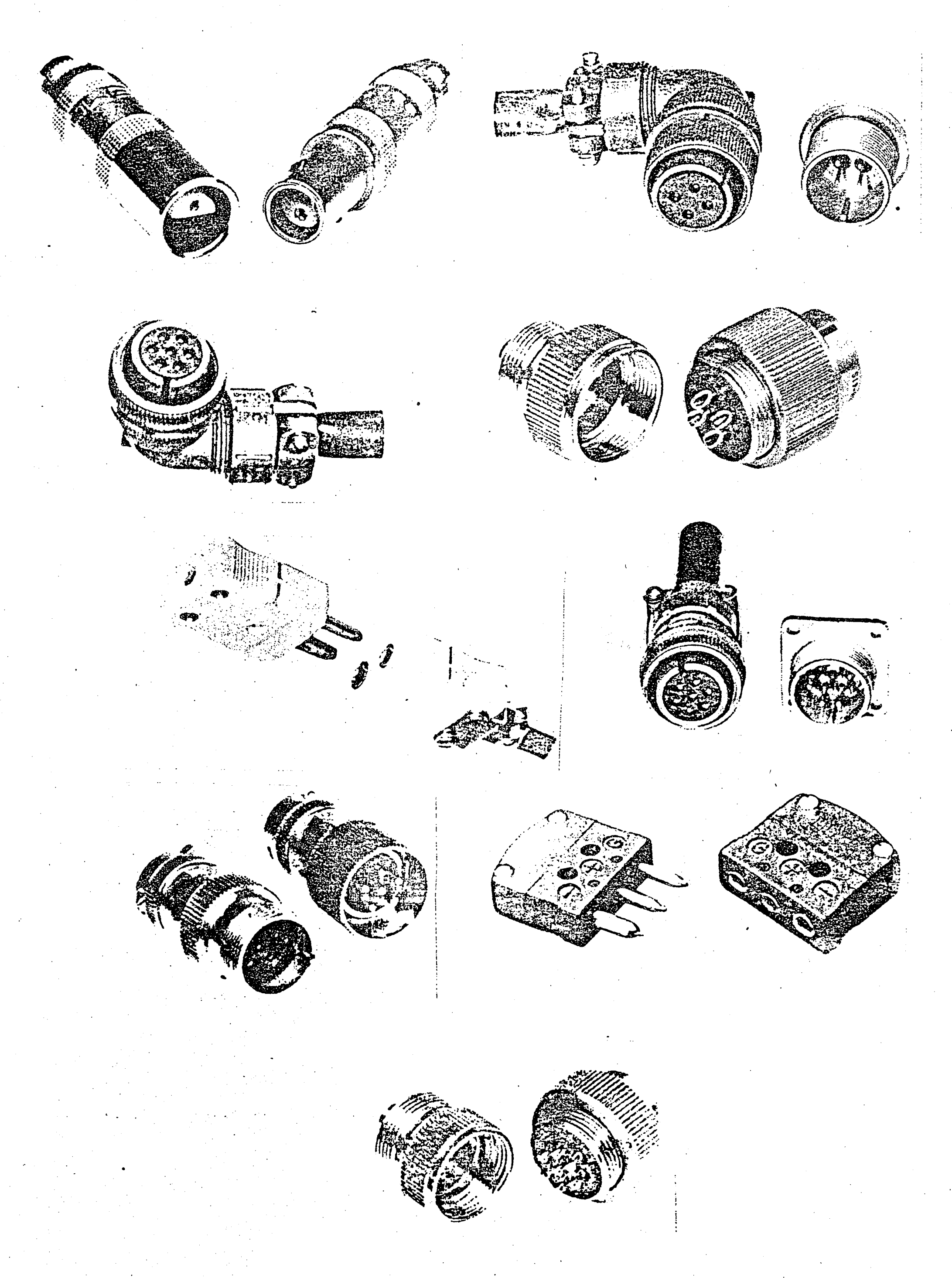




شكل (١١) - بعض الأجهزة المستخدمة فى الكشف عن الغاز و عن ارتفاع درجة الحرارة والمستخدمة فى أنظمة الانذار المركزية



شكل(١٢) - مكونات وحدة قياس درجة حرارة السوائل



شكل (١٣) وصلات تثبيت الوحدات الحساسة للحرارة

الباب الثانى

أساسيات عمل أنظمة الانذار المركزية

Basics of Central Alarm System

الباب الثانى

أساسيات عمل أنظمة الانذار المركزية

Basics of Central Alarm Systems

٢٠١ - مقدمة عامة : Introduction

ناقشنا فى الباب الأول فكرة عامة عن أنظمة الانذار المركزية والتى تستخدم كبائن التحكم المركزى لمراقبة العديد من دوائر الانذار واعطاء تقارير دورية عن حالتها مع الانذار المرئى والمسموع لأى من هذه الدوائر عند حدوث أخطار بها .

كذلك ناقشنا فى الباب الأول العناصر الاساسية المستخدمة فى أنظمة الانذار المركزية والتى تعتمد اعتمادا كاملا على استخدامات العناصر الاليكتروضوئية والحساسات الحرارية ومواد الاطفاء وخلاف ذلك من العناصر المختلفة .

أما كيف تعمل أنظمة الانذار فهذا ما سنتناوله فى هذا الباب ان شاء الله ولنبدأ بالدائرة الاساسية البسيطة التالية لبيان كيفية استخدام الدوائر الاليكترونية فى الانذار .

٢٠٢ - دائرة إنذار بسيطة عن تسرب الغازات :

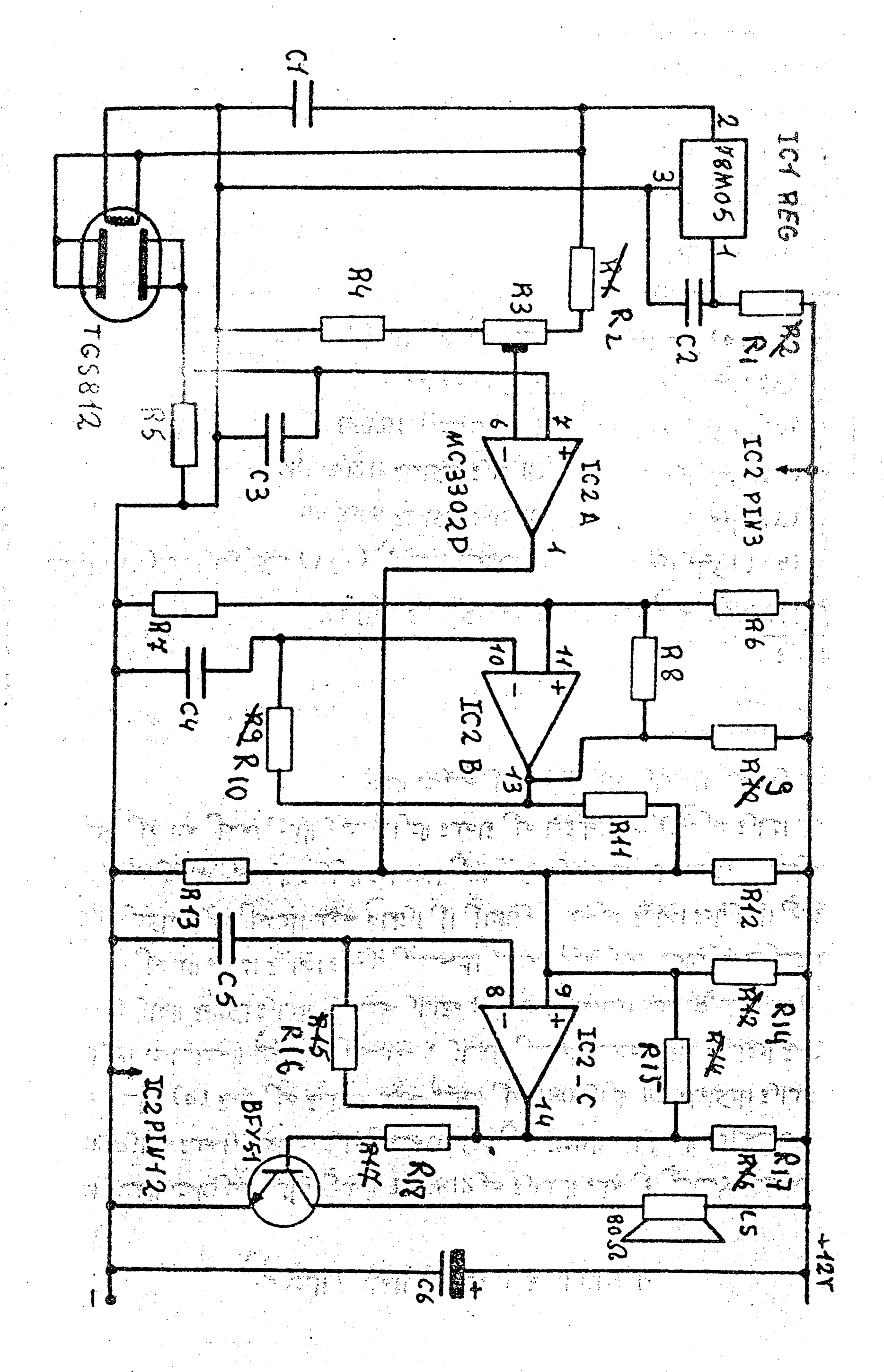
Basic Alarm Circuit Against Gases

تعتمد هذه الدائرة الأساسية على استخدام عناصر اليكترونيه حساسة للغاز تتحكم فى اشارة الدخل لمجموعة من المكبرات لنحصل فى النهاية على اشارة كهربيه عالية الشدة تستخدم فى تشغيل دوائر الانذار .

يوضح شكل (١٤) دائرة أساسية تستخدم للانذار عن وجود غاز ومن الشكل نجد ان الدائرة تتكون من الأجزاء والعناصر التالية :

العنصر	المواصفات
R 1	مقاومة ٣٣ أوم + ٥ ٪
R 2	مقاومة ٥ر١ كيلو أوم + ٥ ٪
R 3	مقاومة ١٠ كيلو أوم + ٥ ٪
R 4	مقاومة ٨ ر١ كيلو أوم + ٥ ٪
R 5	مقاومة ٤٧ كيلو أوم + ٥ ٪
R 6	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R7	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R8	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R9	مقاومة ٣ر٣ كيلو أوم + ٥ ٪
R10	مقاومة ٢ر١ كيلو أوم + ٥ ٪
R11	مقاومة ١٥٠ كيلو أوم + ٥ ٪
R12	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R13	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R14	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R15	مقاومة ٥٦ كيلو أوم + ٥ ٪
R16	مقاومة ٥٦٠ كيلو أوم + ٥ ٪
R17	مقاومة ٣ر٣ كيلو أوم + ٥ ٪
R18	مقاومة ٦ر٥ كيلو أوم + ٥ ٪

C1	مكثف او ميكروفاراد
C2	مكثف او ميكروفاراد
C3	مكثف او ميكروفاراد
C4	مكثف او ميكروفاراد
C5	مكثف ٢٠٠٠ بيكوفاراد
C6	مكثف اليكتروليتى ١٠٠ميكروفاراد -١٦ فولت
IC1	دائرة متكاملة طراز 7805
IC2	دائرة متكاملة طراز Mc3302p
TR1	ترانزستور طراز BFYSI
L . S	سماعة صوتية ٨٠ أوم
TGS	عنصر حساس للغاز طراز 812



شكل (١٤) - الدائرة الأساسية للانذار عن تسرب الغاز

٣٠٢ـ نظرية عمل الدائرة

Theory of operation

١- تمثل الدائرة المتكاملة MC3302P ثلاثة أجزاء على الأطراف التالية : -

- الاطراف ٦ ، ٧ ، ١
- الاطراف ١١ ، ١٠ ، ١٣
- الاطراف ٨ ، ٩ ، ١٤

٢- تعمل الدائرة المتكاملة طراز 7805 كمنظم جهد (٥ قولت وهو ذلك الجهد اللازم لتشغيل ملف العنصر الحساس للغاز طراز TGS 812 .

٣- تستخدم المقاومة المتغيره R3 للتحكم فى حساسية الدائرة لكثافة الغاز المتسرب .

٤- الاجزاء الثلاثة للدائرة المتكاملة طراز MC3302P يعمل كل منها كمقارن .

٥- فى الاحوال العادية تكون اشارة الدخل للمقارن الأول على الطرف ٦ عند مستوى يجعل خرج المقارن عند مستوى منخفض وبالتالى يكون خرج المقارن الثالث عند مستوى منخفض فلا يعمل الترانزستور BFY51 وبالتالى لا نعمل دائرة الانذار (السماعة الصوتية) .

٦- عند وجود الغاز يتأثر الجزء الحساس للغاز بذلك ينخفض بالتالى الجهد السالب فى دخل المقارن الأول فتتغير حالة خرجه إلى مستوى عالى (High) وبالتالى يتغير خرج المقارن الثالث إلى مستوى عالى فيعمل الترانزستور مؤديا إلى تشغيل دائرة الانذار .

٤٠٢ – الدوائر الأساسية للانذار عن الحرائق :

لا تختلف فكرة عمل الدوائر الأساسية للانذار عن الحريق كثيرا عن تلك الدائرة الموضحه فى شكل (١٤) مع استخدام مقاومة ضوئية بدلا من العنصر الحساس للغاز حيث تمثل المقاومة الضوئية العنصر الحساس للحرارة .

عند تعدد دوائر الانذار تستخدم وحدات معالجة البيانات (Data processors) لمعالجة البيانات الواردة من دوائر الانذار المختلفة وتحليلها وعرض نتائج ذلك على شاشات العرض المرئى وأجهزة الطبع .

يوضح شكل (١٥) المخطط الصندوقى لنظام إنذار كاشف للهب (Flame detector)يستخدم الوحدات التالية كمثالا لانظمة الانذار المتكاملة : –

١– وحدة تغذية كهربية Power Supply for Relay and Shutter

٢–وحدة تغذية كهربية للدوائر التماثلية

Analog Circiut Power Supply

٣– وحدة تغذية كهربية للدوائر الرقمية

Digital Circuit Power Supply

٤– وحدة ضبط نقطة التشغيل (أ) للنظام Set Point (A)

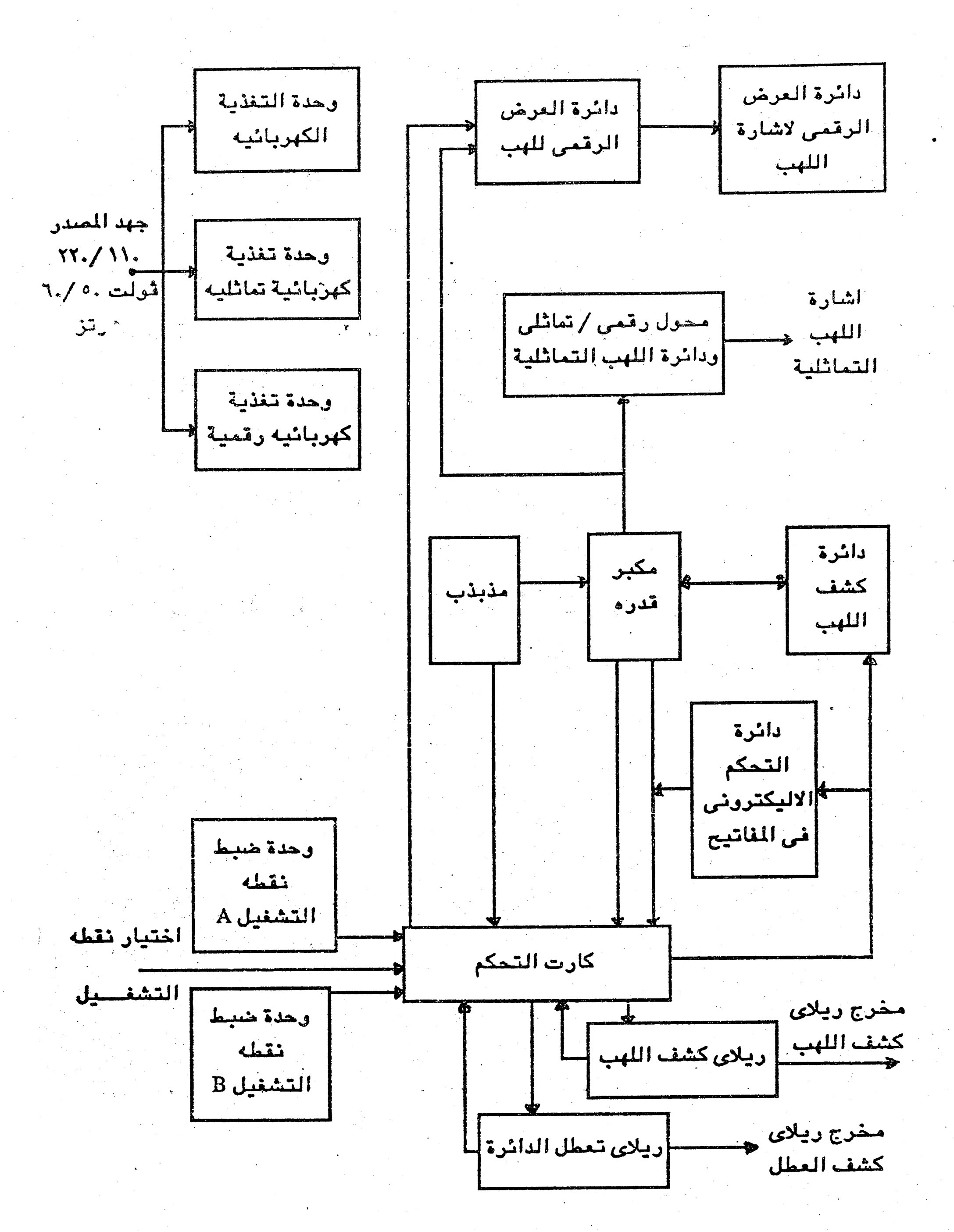
٥ – وحدة ضبط نقطة التشغيل (ب) للنظام Set Point (B)

٦ – كارت التحكم Control Card

٧ – ريلاى كشف العطل Failure Relay

٨ – ريلاى كشف اللهب Flame Relay

٩ – مذبذب Oscillator



شكل(١٥) المخطط الصندوقى لنظام كاشف للهب

١٠ – دائرة التحكم الاليكترونى فى المفاتيح

Key Control Electronic Circit

١١ – مكبر قدرة Power Amplifier

١٢ – دائرة كشف اللهب Flame Detector With Shutter

١٣ – محول رقمى / تماثلى مع دائرة كشف اللهب التماثلية
D/A Converter and Flame Analogue Circuit

١٤ – دائرة العرض الرقمى لحالة اللهب

Flame Digital display Circuit

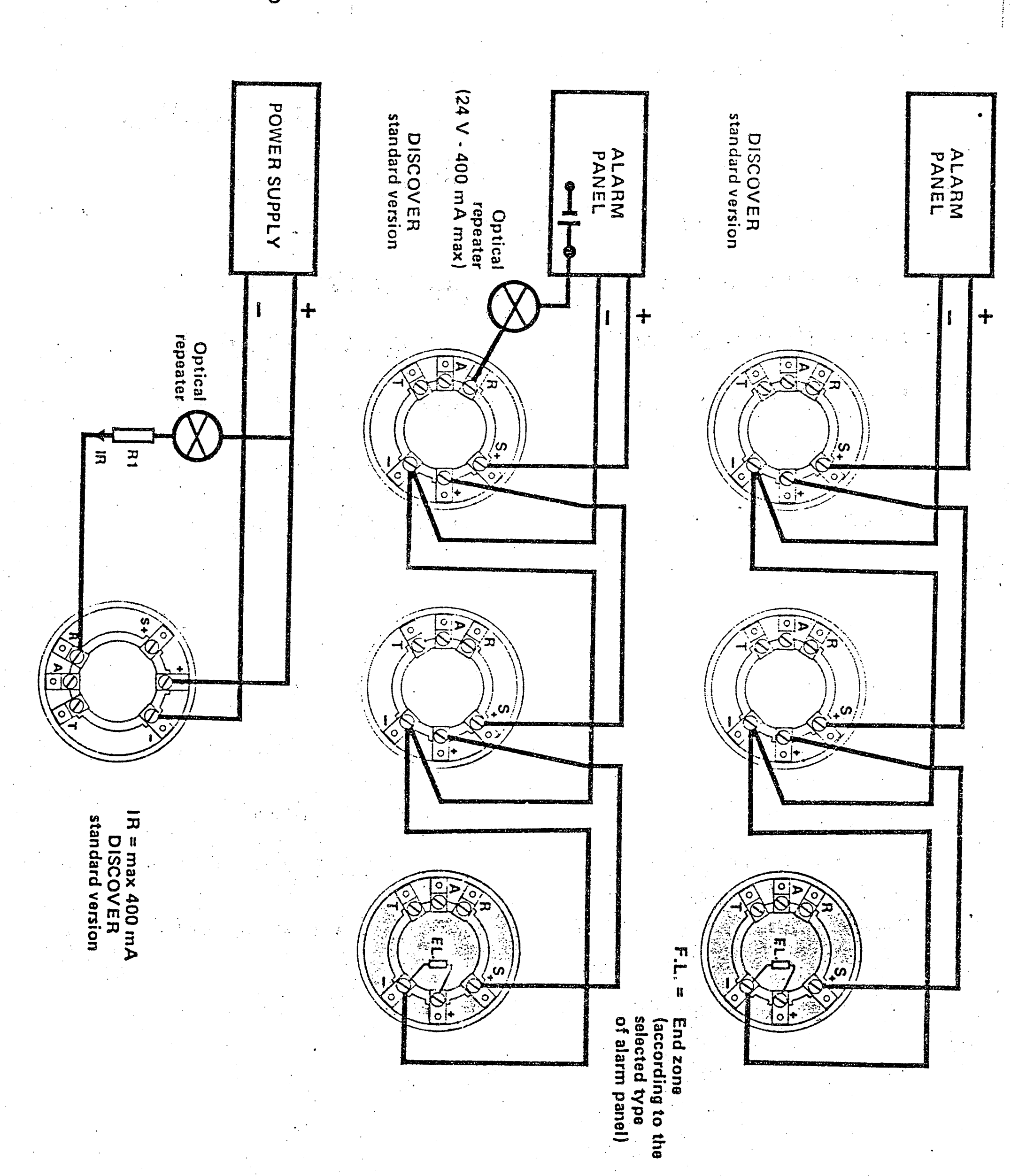
١٥ – دائرة العرض الرقمى لاشارة اللهب

Display 3 digits Flame Signal

٢٠٥ ـ ربط الوحدات الحساسة المتعددة :

Detectors Connections

يوضح شكل (١٦) نظاما كاشفا للدخان (Smoke Detector) يستخدم لكشف الحرائق والإبلاغ عنها يعمل بجهد مصدر ١٠ – ٣٠ ڤولت (D C) ويعطى تيار انذار قدره ١٥ ميللى أمبير ويعمل عند درجات حرارة – ١٠ درجة إلى + ٦٠ درجة مئوية ويستخدم عدداً من الوحدات الانتهائية يصل إلى ستة وحدات (Terminal Boards)



شكل (١٦) - أسلوب ربط الوحدات الحساسة للحرائق

أما شكل (١٧) فيوضح نظاما كاملا لمكافحة الحدائق يتكون من الأجزاء التالية : -

١ -مجموعة وحدات كشف اللهب وكشف الدخان Smoke and Flame Detectors

٢ - وحدات الانذار اليدوى عن الحرائق Manual Fire Alarm

٣ - كابينة تحكم مركزى Central Control Cabinet

٤ - وحدة تشغيل أجهزة الاطفاء Extinguishing Operation

٥ - لوحة الأخلاء Evacuation panel

٦- لوحة مراقبه عن بعد Remote panel indicator

٧ - لمبة دوارة Rotating Lamp

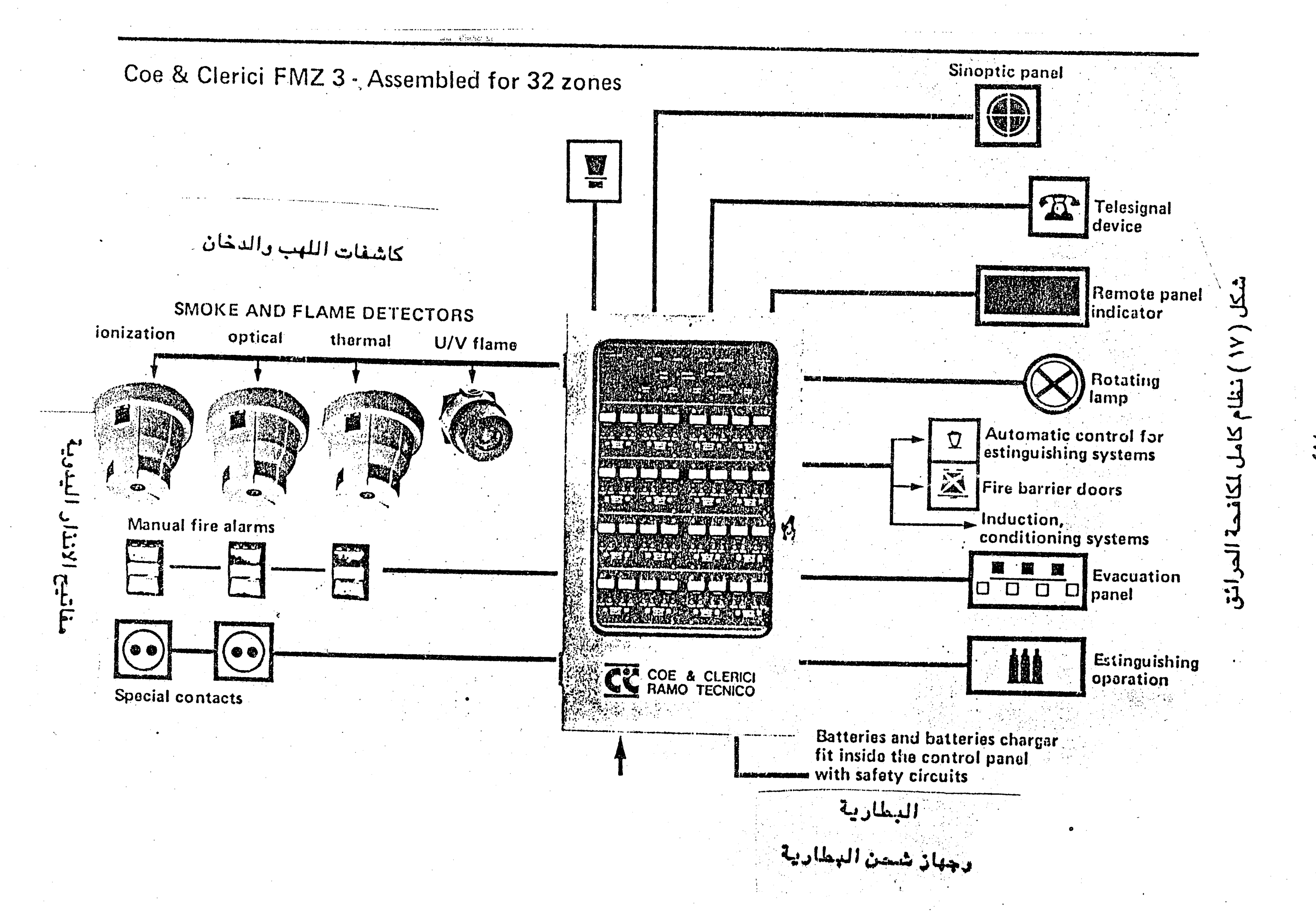
٨ - جهاز ارسال اشارة انذار Telesignal device

٩ - وحدات التحكم الآلى Automatic Control

١٠ - مجموعة البطاريات Batteries

١١ - جهاز شحن البطاريات Battery Chargers

١٢ - سرينة انذار Alarm Siren



شكل (١٧) نظام كامل لمكافحة الحرائق

٦٠٢ - الخلاصة :

١ - تعتمد دوائر الانذار على استخدام وحدات حساسة للحرارة أو للغازات تتحكم فى مستوى اشارة الدخل للدائرة وبالتالى تيار الخرج للدائرة .

٢ - تستخدم فى أنظمة الانذار الحديثة دوائر تماثلية Analogue ودوائر رقمية (Digital)

٣ - تجهز أنظمة الانذار الحديثة بما يلى :

- دوائر كشف الانذار
- لوحات عرض حالات الانذار
- لوحات الاخلاء
- سرينة الانذار
- لوحات المراقبة عن بعد
- الأجهزة اللاسلكية لارسال اشارة الانذار
- مجموعة البطاريات الاحتياطية لتشغيل الأجهزة عند انقطاع التيار الرئيسى .
- جهاز شحن البطاريات أوتوماتيكيا .

٤ - ترتبط جميع دوائر الانذار على لوحات الانذار لعرض حالتها .

٥ - تستخدم أنظمة الانذار الحديثة الحاسبات الاليكترونيه وطابعات الليزر لتحليل بيانات الدوائر المختلفة وعرض تقارير دورية عنها .

الباب الثالث

الكوابل الحساسة للحرارة ووحدات تنشيط الانذار

Thermo - Sensible Cables and Alarm Activating Units

الباب الثالث
الكوابل الحساسة للحرارة ووحدات تنشيط الانذار
Thermo Sensible Cables And Alarm Activating Units

١٠٣ – مقدمة عامة : Introduction

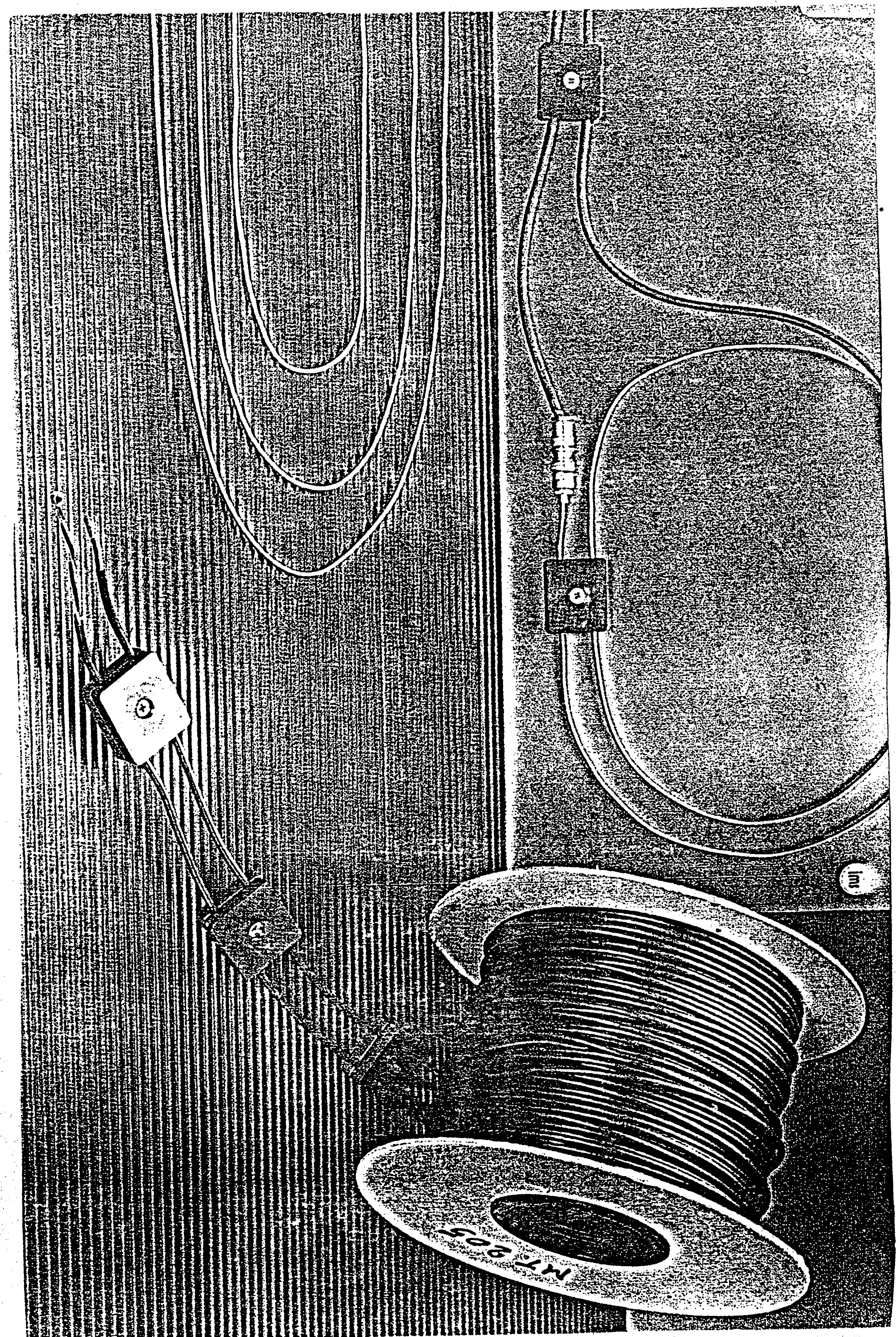
الكوابل الحساسة للحرارة من العناصر الهامة فى أنظمة الانذار عن الحرائق وتعتمد فكرة استخدام الكوابل الحساسة للحرارة فى الانذار السريع عن الحرائق أو الارتفاع الغير عادى فى درجات الحرارة المحيطة على استخدام موصلات كهربية تقل مقاومتها كثيرا عند ارتفاع درجة حرارتها وهذه الموصلات تكون جزء من دائرة كهربية فعند حدوث الحريق ترتفع درجة حرارة الجو المحيط بهذه الكوابل وبالتالى تقل مقاومتها فترتفع شدة التيار الكهربى المار بها مؤديا إلى تشغيل دائرة الانذار للإبلاغ عن ذلك .

يوضح شكل (١٨) مثالا لهذه الكوابل الحساسة للحرارة وكيفية استخدام هذه الكوابل فى دوائر الانذار عن الحرائق .

٢٠٣ – أنواع الكوابل الحساسة للحرارة

Types of Thermosensible Cables

تتعدد صور وأنواع الكوابل الحساسة للحرارة والمستخدمة فى أنظمة المراقبة والتحكم فى الحرائق وتعمل هذه الكوابل



شكل (١٨) - الكوابل الحساسة للحرارة وكيفية استخدامها

كحساسات خطية مع درجة الحرارة (Temperature Linear Sensor) والذى يعنى أنه تزداد درجة حساسية هذه الكوابل كلما زادت درجة حرارة الجو المحيط بها .

يوضح شكل (١٩) المواصفات الفنية للكوابل الحساسة للحرارة طراز 113 FA أما شكل (٢٠) فيوضح المواصفات الفنية للكوابل الحساسة للحرارة طراز 133 AB ونلاحظ من الشكلين ما يلى كمثال للكوابل الحساسة للحرارة بوجه عام : -

١ - يتكون الكابل الحساس للحرارة من ثلاثة أجزاء هى : -

- الموصلات الكهربيه Conductors
- عازل حساس للحرارة Temperature Sensitive Insulation
- غطاء خارجى خاص من البلاستيك الحرارى Special Thermo - Plastic Coating

٢ - تتضمن المواصفات الفنية للكابل مايلى : -

- أقصى مقاومة للموصل
- أقصى زمن لعمل قصر عند تعرض الكابل للهب عود الكبريت
- درجة حرارة تنشيط الكابل
- أقصى مقاومة فى حالة وجود دائرة قصر
- المعامل الحرارى لمقاومة الكابل

نلاحظ من الشكلين أن الكوابل الحساسة للحرارة تتكون من عدد ٢ موصل كهربى ذو مقاومة تتغير قيمتها مع تغير درجة حرارة الكابل حيث تصل إلى ١٠٠ ,. أوم عند درجة ٦٨ درجة

ISOLAMENTO SENSIBILE ALLA TEMPERATURA
Temperature sensitive insulation

CONDUTTORE
Conductor

SPECIALE RIVESTIMENTO TERMOPLASTICO
Special thermoplastic braid (coloured)

عـــــدد الموصـــــــلات (المزعات)	٢
قطر الكابل	٦ر٣ ميلليمتر
أقصى مقاومة للموصل	١٠ر أوم / متر
أقصى زمن لعمل قصر عند تعرض الكابل للهب عود كبريت	٥ ثانية
درجة حرارة تنشيط الكابل	٦٨ درجة مئوية
أقصى مقامة عند وجود دائرة قصر	١٠٠ر أوم
العامل الحرارى للمقاومة	٣٧٨٠٠ر أوم / درجة مئوية

شكل (١٩) – المواصفات الفنية للكابل الحرارى طراز 113 FA

ISOLAMENTO SENSIBILE ALLA TEMPERATURA
Temperature sensitive insulation

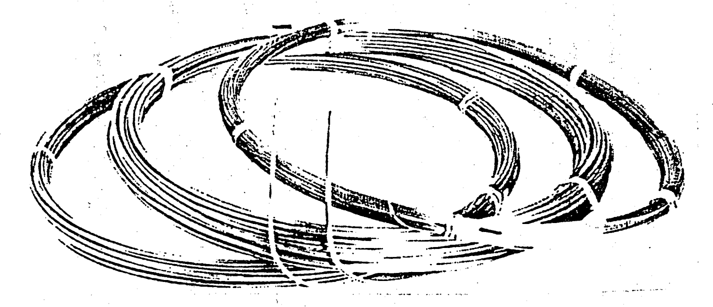
CONDUTTORE
Conductor

SPECIALE RIVESTIMENO PVC
Special PVC cover

عـــــدد الموصـــــلات (المزعات)	٢
قطر الكابل	٥ر٤ ميلليمتر
أقصى مقاومة للموصل	١٠ر أوم / متر
أقصى زمن لحدوث قصر عند تعرض الكابل للهب عود كبريت	١٠ ثانية
درجة حرارة تنشيط الكابل	١.٥ درجة مئوية
أقصى مقامة عند وجود دائرة قصر	١..ر أوم
العامل الحرارى للمقاومة	٣٧٨..ر أوم / درجة مئوية

شكل (٢٠) - المواصفات الفنية للكابل الحرارى طراز 113 FAB

Conductors



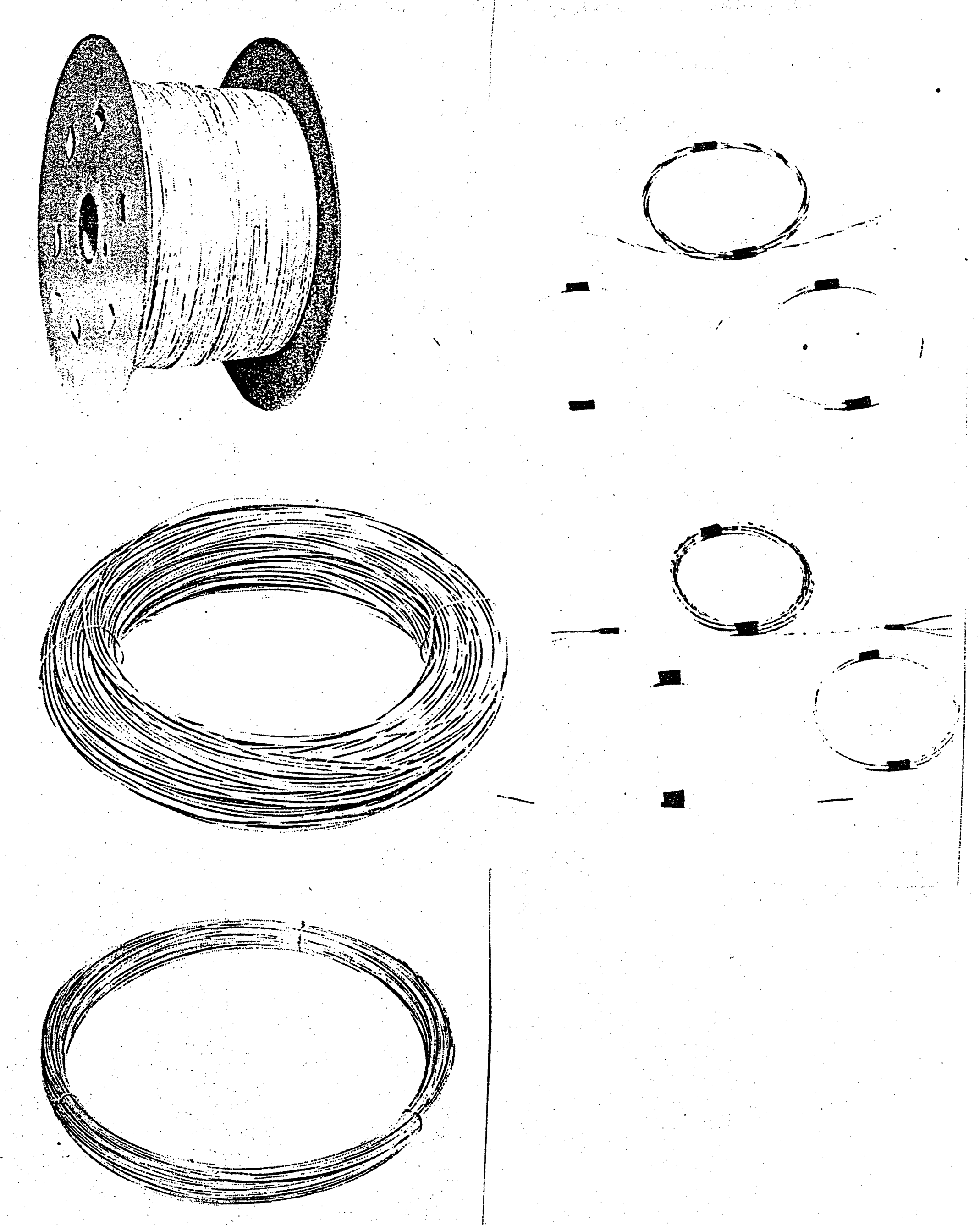
كوابل حساسه للحرارة

Sensitive elements

- Sensitive elements Platinum 100 ohm, Nickel 100 ohm 0 °C, calibration DIN 43760
- Tolerance: 1-1/2-1/3-1/5 DIN
- Ceramic or glass bulb execution
- Thermoplastic or siliconic covering (only fer Nickel TR)
- Number of elements: single, double, triple

بعض العناصر الحساسة للحرارة والمصنوعة من البلاتينوم أو النيكل أو السيراميك
أو الزجاج أو السيليكون

Conductors

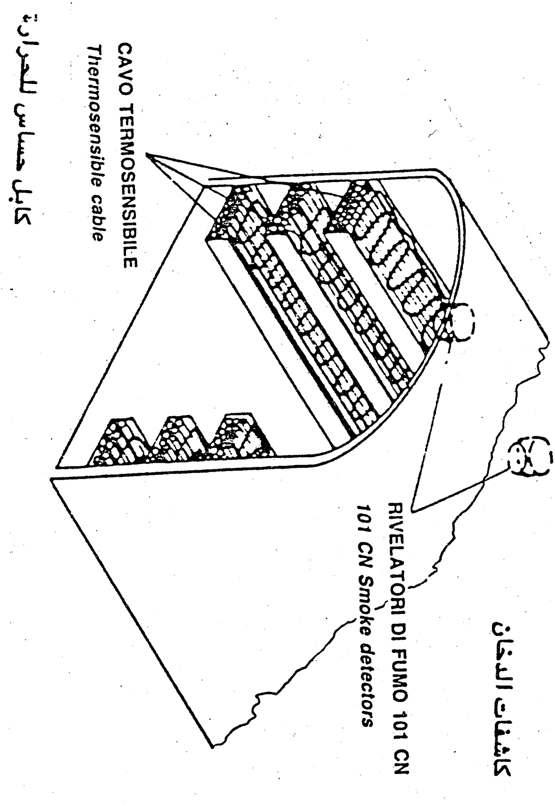


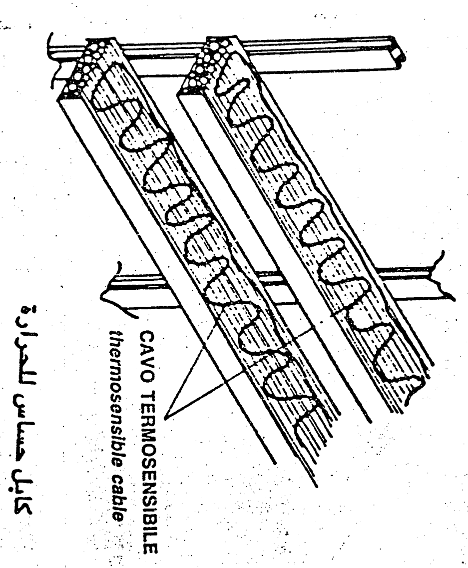
توجد الكوابل الحساسة للحرارة فى بكرات أو لفات كبيرة أو صغيره تبعاً لطول الكوابل المطلوبة

مئوية (على سبيل المثال) وبمعنى آخر يمثل هذا الكابل عند هذه الدرجة دائرة قصر(Short Circuit) فى الدائرة الكهربية .

يمكن استخدام الكوابل الحساسة للضوء فى الأغراض المدنية وكذلك فى الأغراض العسكرية فعلى سبيل المثال يمكن مراقبة مجارى كوابل الجهد العالى وذلك باستخدام الكوابل الحساسة للحرارة والتى توضع بالقرب من الكوابل الحاملة للجهد العالى بحيث أنه عند ارتفاع الحمل الكهربى على هذه الكوابل يزداد التيار الكهربى المار بها فترتفع درجة حرارتها بالتالى فتشعر بذلك الكوابل الحساسة للحرارة وتعطى انذارا بذلك لخفض الأحمال الكهربية على كوابل الجهد العالى أو تحديد الاسباب الأخرى لارتفاع درجة الحرارة ، وبذلك نمنع تعرض كوابل الجهد العالى للحرارة العالية والتى قد تؤدى إلى تلفها وما يتبع ذلك من أضرار جسيمة .

يوضح شكل (٢١) كيفية استخدام الكوابل الحساسة للحرارة أو كاشفات الدخان فى حماية مجارى كوابل الجهد العالى العالى ضد الحرائق





شكل (٢١) - حماية مجارى كوابل الجهد العالى ضد الحرائق

٣٠٣ - كشف الحرائق فى المستودعات الكبيره :

Floating Roof Tanks Protection

تستخدم الكوابل الحساسة للحرارة أيضا فى حماية المستودعات الكبيره الغيرمغطاه باحكام من الاضرار التى قد تنشأ نتيجة ارتفاع درجة الحرارة أو حدوث حرائق أو خلاف ذلك من مصادر الأخطار .

يوضح شكل (٢٢) كيفية كشف الحرائق فى المستودعات الكبيره باستخدام الكوابل الحساسة للحرارة (الحساسات الخطية) ونلاحظ من الشكل أن دائرة الانذار تتكون من الأجزاء التالية :

١ - الكابل الحساس للحرارة والذى يثبت على سطح المستودعات الكبيره وكما يوضحه الشكل .

Thermo - Sensible Cables

٢ - صندوق توصيل — Junction Box

ويحتوى هذا الصندوق على فيوزات توصيل وفصل الدائرة الكهربية عن الكابل الحساس للحرارة .

٣ - وحدة وقاية — Security Barrier

٤ - كارت كشف الانذار — Detection Card

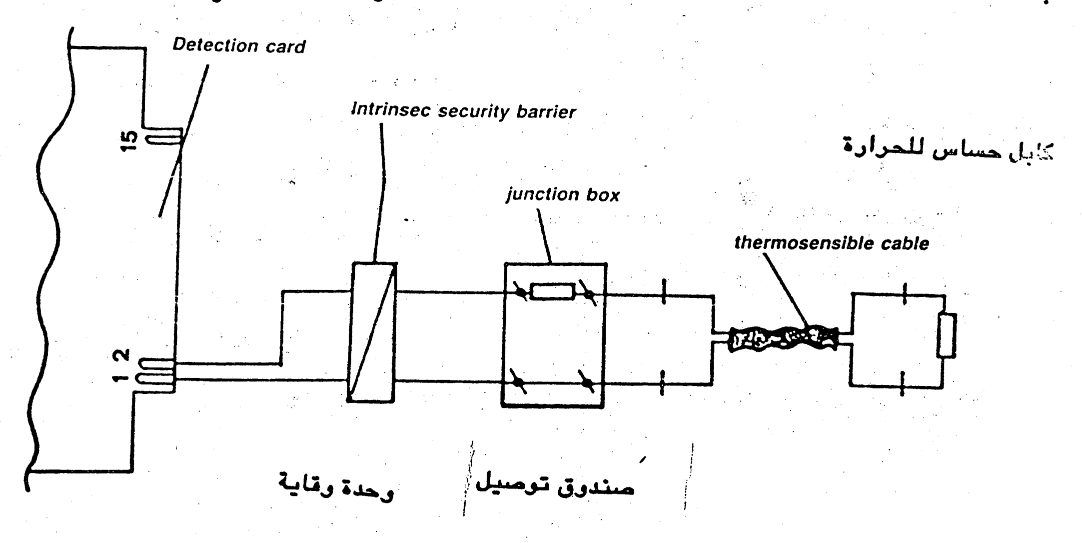
ويوجد هذا الكارت فى كابينه التحكم المركزى

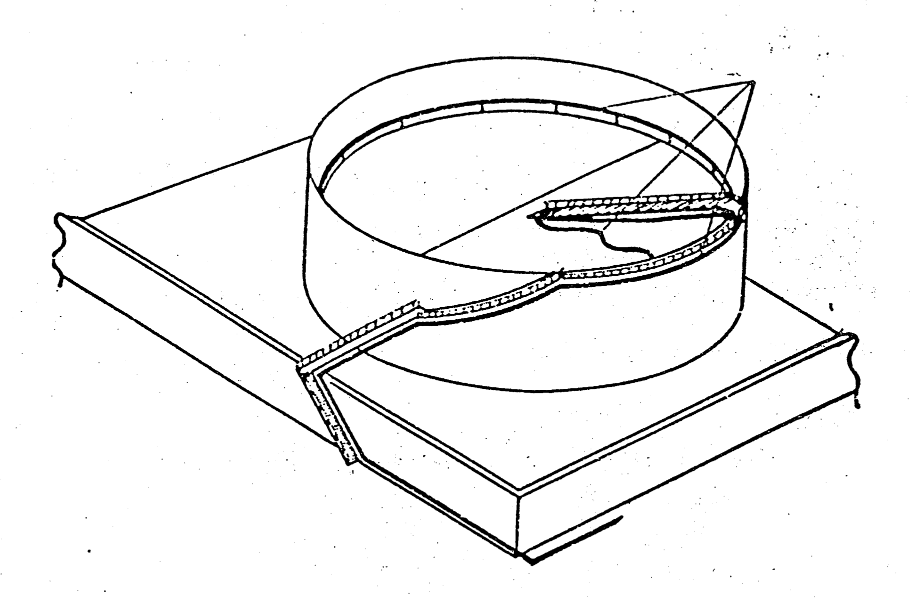
٤٠٣ - وحدات تنشيط الانذار :

Alarm Activating Units

عند أكتشاف أى مصادر للاخطار فإنه من الضرورى سرعة الانذار عن تلك الاخطار لا تخاذ الاجراءات الوقائية الضرورية حيال ذلك وبمعنى آخر فإنه يلزم تنشيط دائرة الانذار .

أنتجت الشركات المتخصصة صوراً عديدة من وحدات تنشيط الانذار اليدوية (Manual) والاوتوماتيكيه (Automatic)





شكل (٢٢) – حماية المستودعات الكبيرة

يوضح شكل (٢٣) إحدى وحدات تنشيط الانذار والتى تستخدم زرار ضاغط (Push button) عند الضغط عليه يتم تنشيط دائرة الانذار المسموع أو المرئى كذلك يمكن أيضا استخدام وحدات تنشيط الانذار للابلاغ عن الخطر وتشغيل أجهزة الوقاية والمكافحة أوتوماتيكيا أيضا ولا تستخدم هذه الوحدات الإ وقت الطوارىء فقط (Emergency) لذلك تعزل هذه الوحدات عزلا جيدا حيث تغطى بغطاء واقى يمنع وصول الايدى من الوصول إلى الزرار الضاغط بسهولة الا بعد نزع الغطاء الواقى .

توجد أيضا عدة صور مختلفة من وحدات تنشيط الانذار يدويا تذكر منها على سبيل المثال الانواع التالية : -

١ - زرار ضاغط خارجى مع كسر الغطاء فى حالة الانذار

External Pushbuttom Pressure Breaking

٢ - زرار ضاغط مطمور مع كسر الغطاء بالضغط فى حالة الانذار

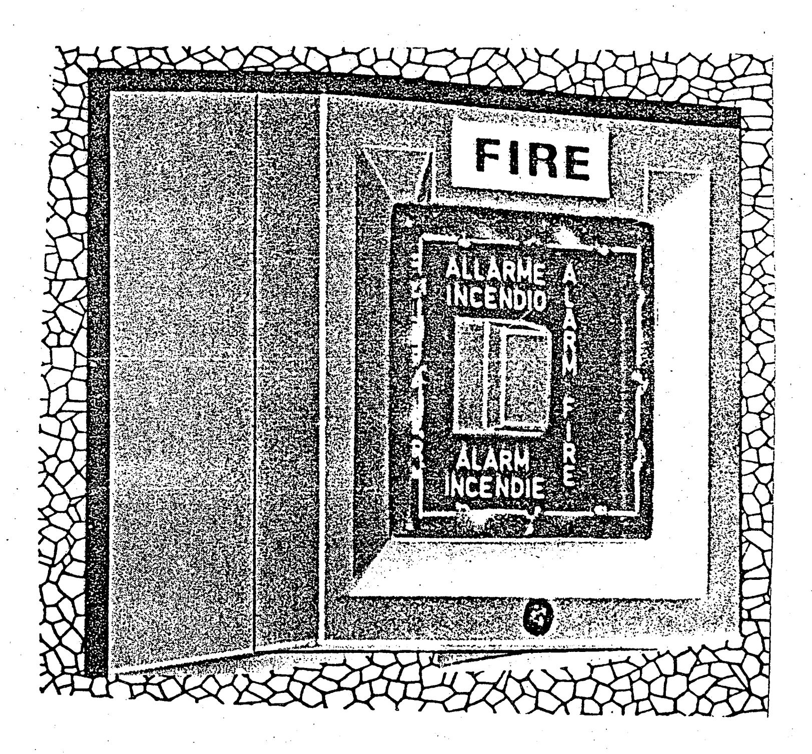
Embedded Pushbutton Pressure Breaking

٣ - زرار ضاغط خارجى محمى من المياه مع كسر الغطاء بالضغط فى حالة الانذار

External Waterproof Pushbutton Pressure Breaking

٤ -زرار ضاغط خارجى مع نزع الغطاء فى حالة الانذار

External Tearing Push button



شكل (٢٣) - وحدة تنشيط انذار يدويه

٥ - زرار ضاغط مطمور مع نزع الغطاء للانذار

Embe dded Tearing Push button

٦ - زرار ضاغط خارجى محمى من المياه مع نزع الغطاء فى حالة الانذار

External Waterproof Tearing Pushbutton

٧ - زرار ضاغط خارجى مع استخدام مطرقه لكسر الغطاء فى حالة الانذار

External Waterproof Tearing Pushbutton

٨ - زرار ضاغط مطمور مع استخدام مطرقة لكسر الغطاء فى حالة الانذار

Embedded Pushbutton With hammer Breaking

٩ - زرار ضاغط خارجى محمى من المياه مع استخدام مطرقة لكسر الغطاء فى حالة الانذار

External Waterproof Pushbutton With hammer Breaking

توضح الاشكال أرقام ٢٤ - ٢٥ - ٢٦ - ٢٧ المنظر العام لوحدات تنشيط الانذار اليدوية .

٥٠٣ -لوحات العرض : Display Pannels

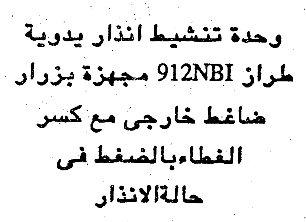
يستخدم فى أنظمة الانذار أنواع مختلفة من لوحات العرض المرئية لعرض حالة دوائر المراقبة فعلى سبيل المثال عند حدوث حريق تقوم هذه اللوحة بعرض كلمة (Fire) للتنبيه إلى حالة الحريق وبالتالى البدء الفورى فى خطوات الاطفاء والمكافحة .

عند بدء عمليات مكافحة الحريق تعرض هذه اللوحات الرسالة التالية : -

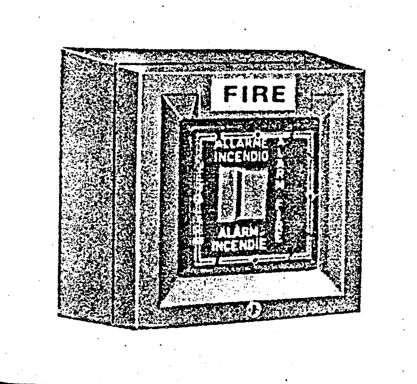
Extinction in Porgress

وهكذا بالنسبة لحالات الانذار المختلفة الأخرى .

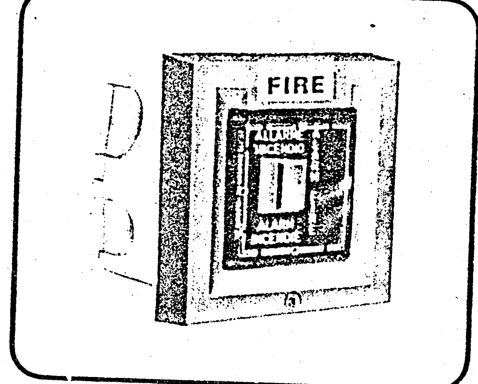
يوضح شكل (٢٨) مثالا للوحات العرض المستخدمه فى أنظمة الانذار المركزية



وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912NBI مجهزة بزرار
ضاغط خارجى مع كسر
الغطاء بالضغط فى
حالة الانذار



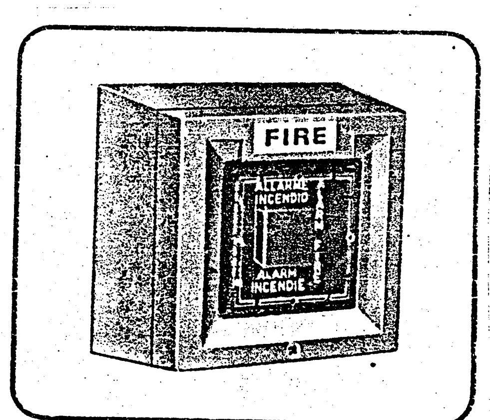
912 NBI



913 NBI

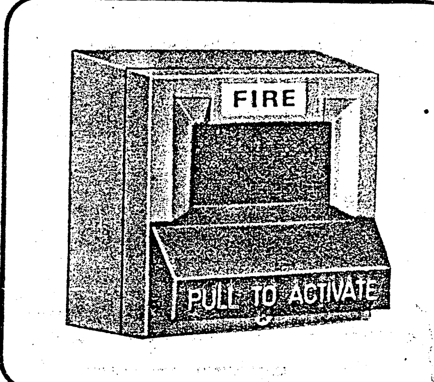
وحدة تنشيط إنذار يدوية طراز
913NBI مجهزه بزرار ضاغط
مطمور مع كسر الغطاء بالضغط
فى حالة الانذار

وحدة تنشيط انذار يدوية طراز
912NBS مجهز بزرار ضاغط
محمى من المياه مع كسر
الغطاء بالضغط فى حالة الانذار



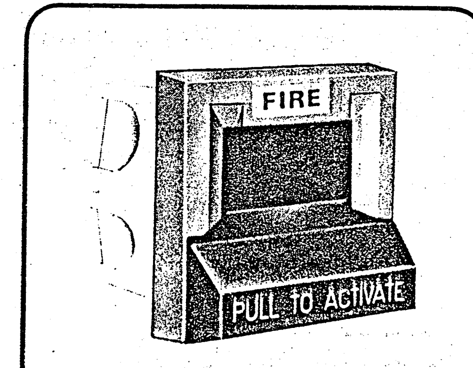
912 NBS

شكل (٢٤) - بعض انواع وحدات تنشيط الانذار



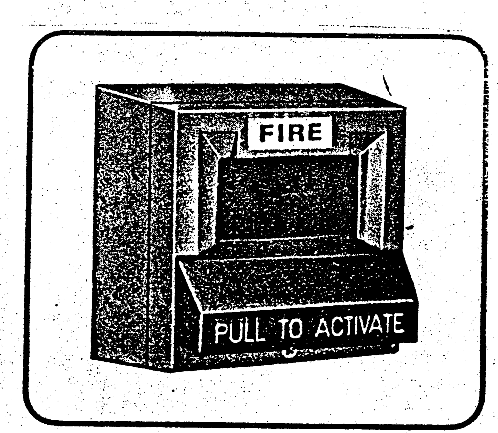
912 NSI

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912NSI مجهزه بزرار
ضاغط خارجي مع نـــــزع
الغطاء فى حالة الانذار



913 NSI

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912 NSI مجهزه بزرار
مطمور مع نزع الغطاء فى
حالة الانذار

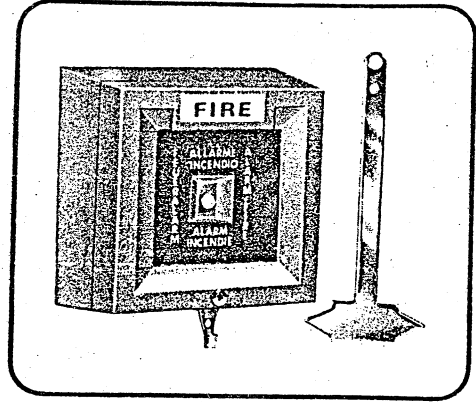


912 NSS

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912NSS مجهزه بزرار
ضاغط محمى من المياه مع
نزع الغطاء فى حالة الانذار

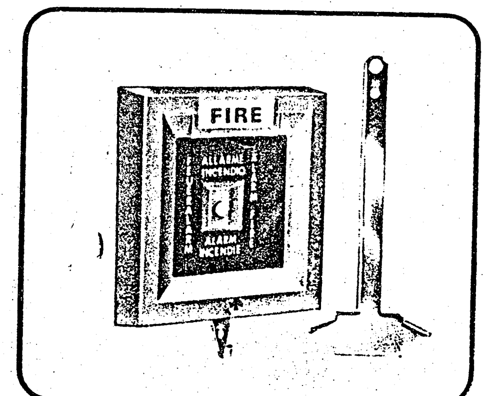
شكل (٢٥) - بعض أنواع وحدات تنشيط الانذار

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912NAI مجهزه بزرار
ضاغط خارجى مع استخدام
مطرقة لكسر الغطاء فـــى
حالة الانذار



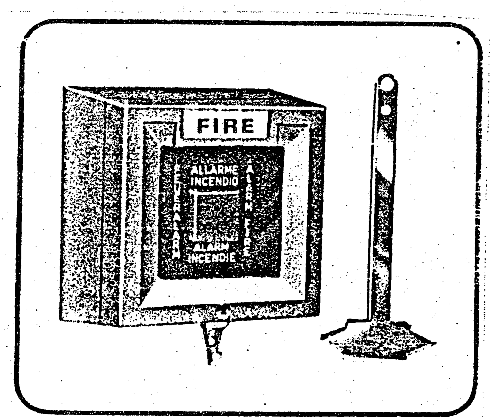
912 NAI

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 913NAI مجهزه بزرار
ضاغط مطمور مع استخدام
مطرقة لكسرالغطاء فـــى
حالة الانذار



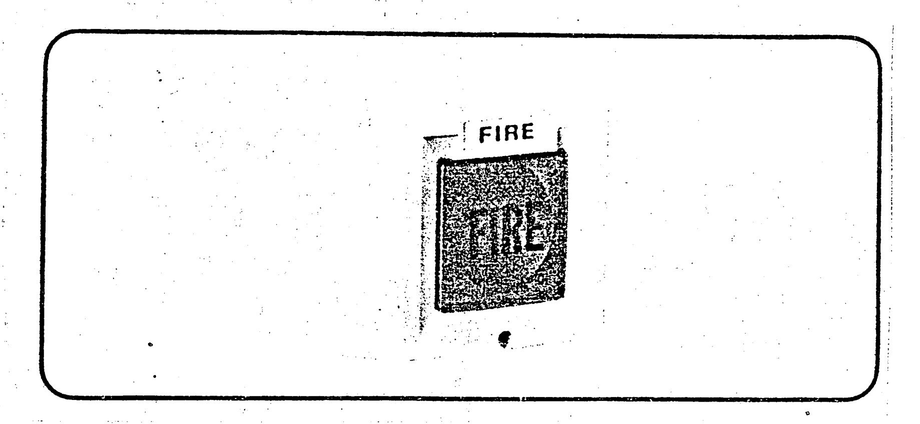
913 NAI

وحدة تنشيط انذار يدوية
طراز 912NAS مجهزه بزرار
ضاغط محمى من المياه مــع
استخدم مطرقة لكسر الغطاء
فى حالة الانذار

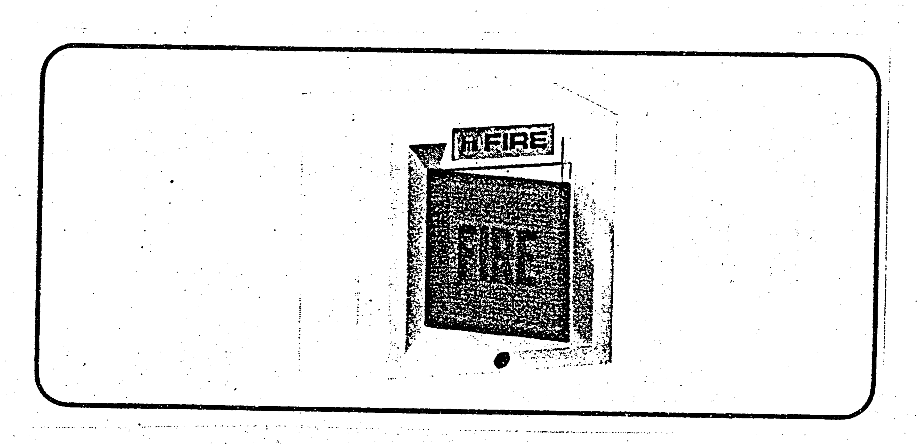


912 NAS

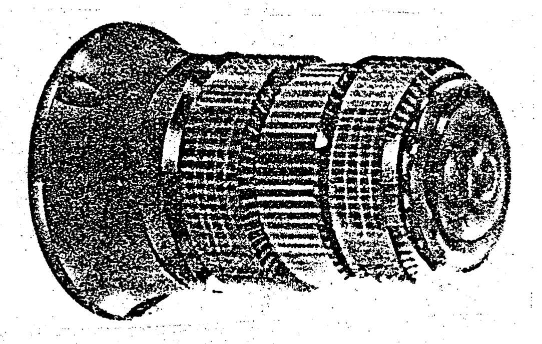
شكل (٢٦) – بعض انواع وحدات تنشيط الانذار اليدوية



وحدة تقوية انذار مجهزه بلمبة عرض الانذار طرازSA -302

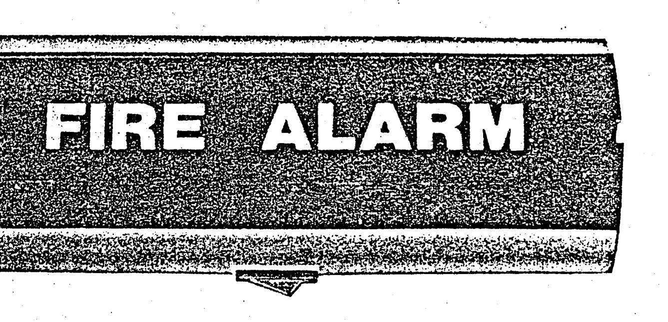


وحدة تقوية انذار مجهزة بلمبة عرض انذار طراز SA -202



لمبة انذار طراز XH -203

شكل (٢٧) - بعض أنواع وحدات تنشيط الانذار اليدوية



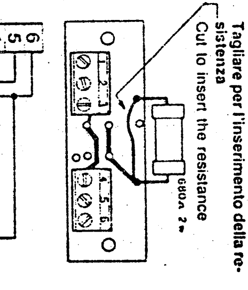
لوحة بيان للانذار عن الحريق يتم تنشيطها عند الضغط على وحدة تنشيط الانذار اليدوية

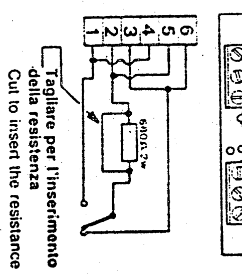
EXTINCTION
IN PROGRESS

لوحة بيان عن بدء عمليات الاطفاء يتم تنشيطها بمجرد بدء عمليات اطفاء الحريق

شكل (٢٨) – نماذج من لوحات العرض

CONNECTION PLANS





المولف المطمور

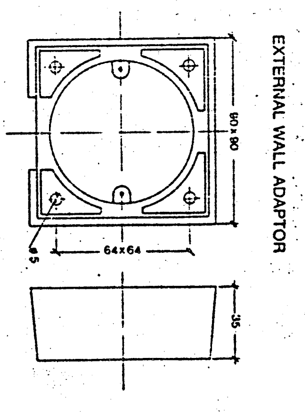
EMBEDDED ADAPTOR

70x70

50

شكل (٢٩) يوضح الشكل
خطه تركيب وتوصيل وحدة
تنشيط الانـــذار اليدوية
للانواع المختلفة حيث يوضح
الشكل : -
- خطة التوصيل
- المولف المطمور
- مولف الحائط الخارجى

مولف حائط خارجي



٦٠٣ - الخلاصة :

١ - تعتمد الكوابل الحساسة للحرارة فى كشف الانذار على انخفاض مقاومة موصلاتها انخفاضا شديدا عند ارتفاع درجة الحرارة فيزداد بالتالى التيار المار بها .

٢ - يتكون الكابل الحساس للحرارة من ثلاثة اجزاء رئيسية هى : -

- الموصل الكهربى وهو حساس للحرارة .
- العازل الحساس للحرارة
- الغطاء الخارجى من البلاستيك الحرارى

٣ - تتعدد صور الكوابل الحساسة للحرارة تبعا لما يلى : -

- أقصى مقاومة للموصل
- أقصى زمن لحدوث دائرة قصر
- درجة حرارة تنشيط الكابل
- المعامل الحرارى لمقاومة الكابل
- أقصى مقاومة عند حدوث قصر

٤ - تستخدم عناصر حساسة للحرارة مصنوعة من البلاتينوم أو النيكل أو السيراميك أو الزجاج أو السيليكون تبعا لظروف التشغيل.

٥ - تستخدم الكوابل الحساسة للحرارة فى حماية مجارى كابلات الجهد العالى واسطح الغلايات الكبيره من الانفجار .

٦ - تستخدم عدة أنواع مختلفة من وحدات تنشيط الانذار

الباب الرابع

كابينه التحكم المركزى فى مقاومة الحرائق

Central Fire Fighting Control Cabinet

الباب الرابع

كابينه التحكم المركزى فى مقاومة الحرائق

Central Fire Fighting Control Cabinet

٤٠١ - مقدمة عامة : Introduction

فى المنشآت الضخمة والتى تتعدد فيها المواقع التى يجب حمايتها من الحرائق تتعدد بالتالى دوائر الانذار المستخدمة وحتى تسهل عملية مراقبة هذه الدوائرأولا بأول والابلاغ الفورى عن طوارىء فى أى منها يجهز نظام الانذار المستخدم بكابينه مركزية للتحكم فى دوائر الانذار تتولى مراقبة الدوائر المختلفة وعرض حالاتها أولا بأول .

تختلف كبائن التحكم المركزى من حيث السعة والحجم تبعا لعدد دوائر الانذار المستخدمة .

٤٠٢ - مكونات كابينه التحكم المركزى :

Construction of Central Control Cabinet

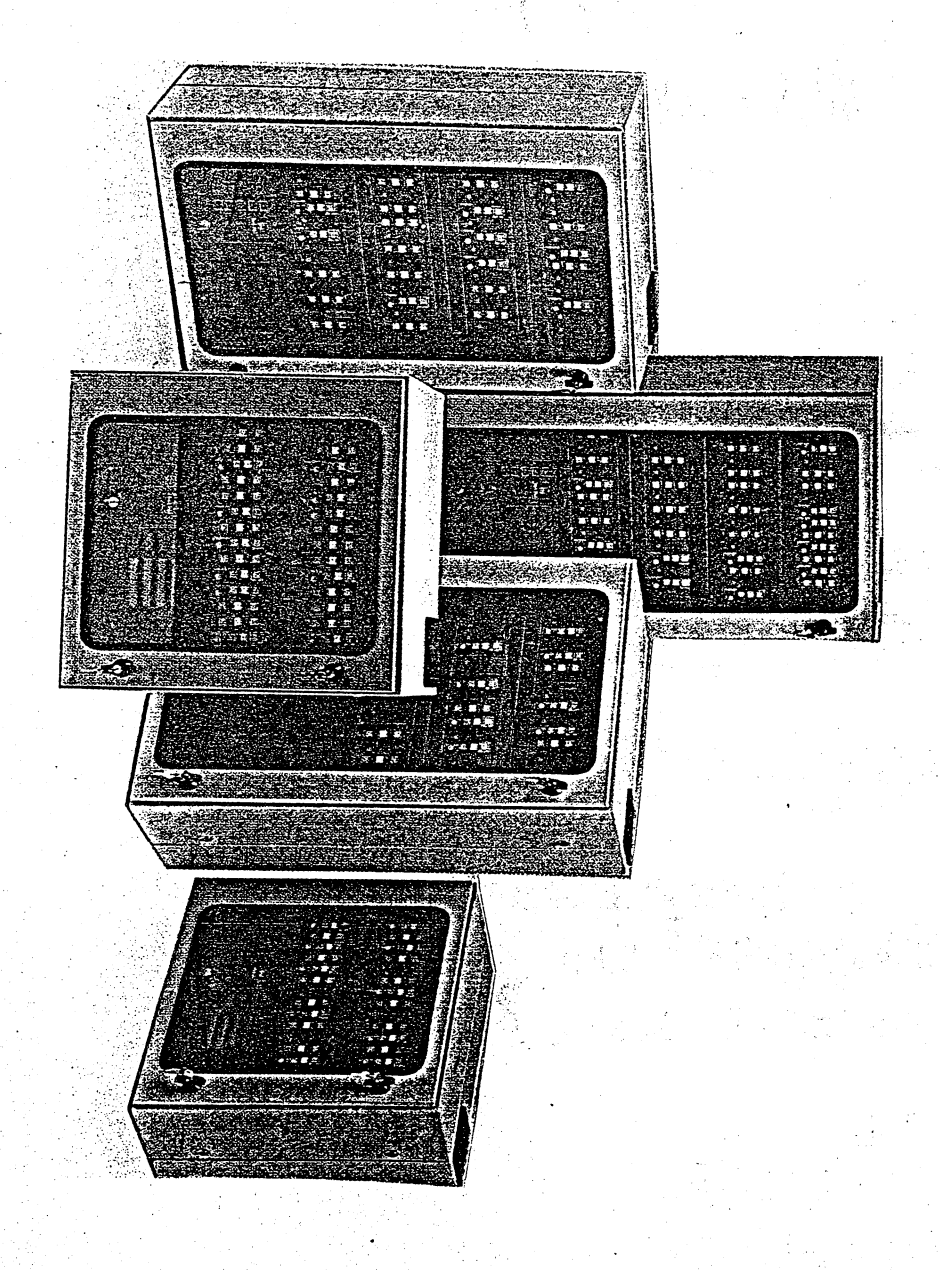
تتكون كابينه التحكم المركزى بوجه عام من الاجزاء التالية :-

١ - وحدة تغذية دوائر الانذار — Feeder

٢ - اليكترونيات التحكم — Control Electronics

٣ - الواجهة مع لوحة المفاتيح — Frontal With Keyboard

٤ - وحدة عرض البيانات — Alphanumeric display Unit



شكل (٣٠) - الأنواع المختلفة من كبائن التحكم المركزى

- تحتوى الكابينه على كروت اليكترونية للتحكم فى مراقبة الدوائر Electronic Cards قد يصل عددها إلى ١٤ كارت يمكن لها مراقبة حتى ٩٨ دائرة انذار مستقله .

- وحدة عرض البيانات تتكون من أربعة شاشات يمكن عرض ١٦ تشكيل على كل منها كل تشكيل يمكن أن يكون حرف أو رقم .

٣٠٤ - وظائف كابينه التحكم المركزى :

Functions of Central Control Cabinet

تتولى كابينه التحكم المركزى تنفيذ العمليات التالية : -

١ - إدارة نظام الانذار بالكامل (Management)

٢ - التحكم فى كشف الانذار (Detection) وكذلك التحكم فى عمليات إخماد أسبابه (Extinction) .

٣ - عرض البيانات اللازمه عن نوع الانذار (حريق - غاز) وكذلك الموقع الذى حدث به .

٤ - اعطاء انذار مسموع (Acoustic Alarm) ذو نغمات مختلفة تبعا لنوع الانذار .

٥ - الربط مع الطابعات لاصدار التقارير الدورية عن حالات الامن والسلامة للمواقع تحت المراقبة .

٦ - الاختبار المستمر لنظام الانذار والتأكد من سلامة الدوائر فى العمل دون أعطال .

٧ - الابلاغ الفورى عن دوائر الانذار العاطله واسباب تعطلها حتى يمكن سرعة اتخاذ اللازم لاصلاحها .

٤٠٤ – الأجهزة العاملة مع كابينه التحكم المركزى :

Peripherals of Central Control Cabinet

يوضح شكل (٣١) أجهزة البيانات (Date Equipment) العاملة مع كابينه التحكم المركزى والتى يمكن أن تكون ما يلى :

١ – حاسب اليكترونى Computer

٢ – طابعة اليكترونية Printer

٣ – لوحة مفاتيح مع شاشات العرض Keyboards With Displays

٥٠٤ – أنواع كبائن التحكم المركزى :

Types of Central Control Cabinets

تتعدد صور كبائن التحكم المركزى تبعا لعدد دوائر الانذار التى تقوم بالتحكم فيها ووظائف التحكم المطلوبة والاجزاء التى تتكون منها كابينة التحكم المركزى ولذلك تجهز كابينة التحكم بكروت اليكترونية لمعالجة العمليات المختلفة وعرض النتائج وتتكون كابينة التحكم المركزى بوجه عام من الاجزاء التالية والتى يوضحها شكل (٣٢) : –

١ – غطاء مجموعة الموصلات (Casing)

٢ – يد إمساك الغطاء لأسفل (Handle)

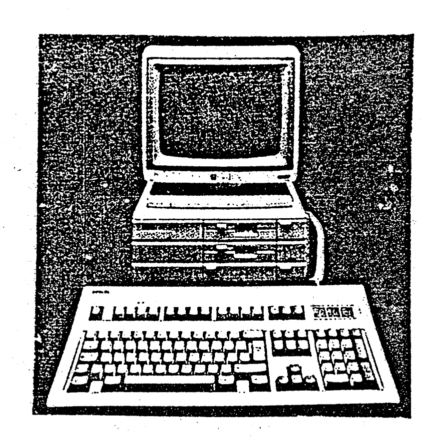
٣ – غطاء علوى لمرور الكوابل (Upper Casing)

٤ – مسامير تثبيت الغطاء (Screws)

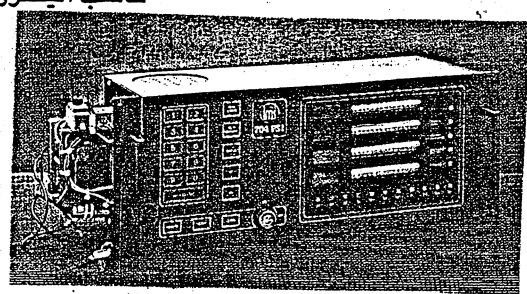
٥ – الكابينه (Cabinet)

٦ – دليل تركيب الكروت الاليكترونية (Guides)

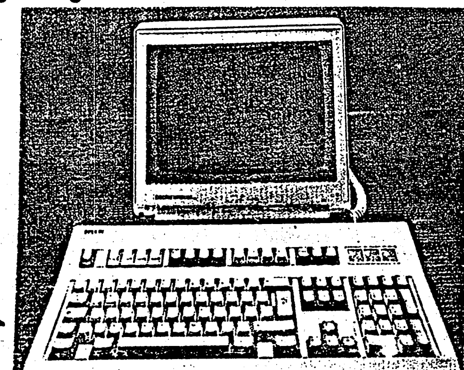
٧ – صندوق توصيل الموصلات الخارجية (Junction Box)



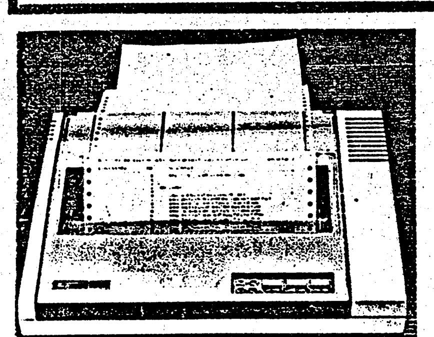
حاسب اليكترونى



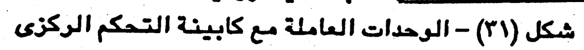
وحدة عرض مع لوحة مفاتيح



حاسب شخصى



طابعة اليكترونية



شكل (٣١) - الوحدات العاملة مع كابينة التحكم المركزى

٨ - يد إمساك الوحدات (Handle)

٩ - القاعدة المشتركة (Common Base)

١٠ - وحدة التغذية (Feeder)

١١ - صندوق توصيل وحدات التغذية

(Feeder Lunction Box)

١٢ - لـــــوح (Clamping Plate)

١٣ - مسامير تثبيت الغطاء (Screw for Casing)

١٤ - غطاء سفلى لمرور الكوابل (Lower Casing)

١٥ - مسامير تثبيت الغطاء (S crew for Casing)

١٦ - بطاريات ١٢ ڤولت (Battery)

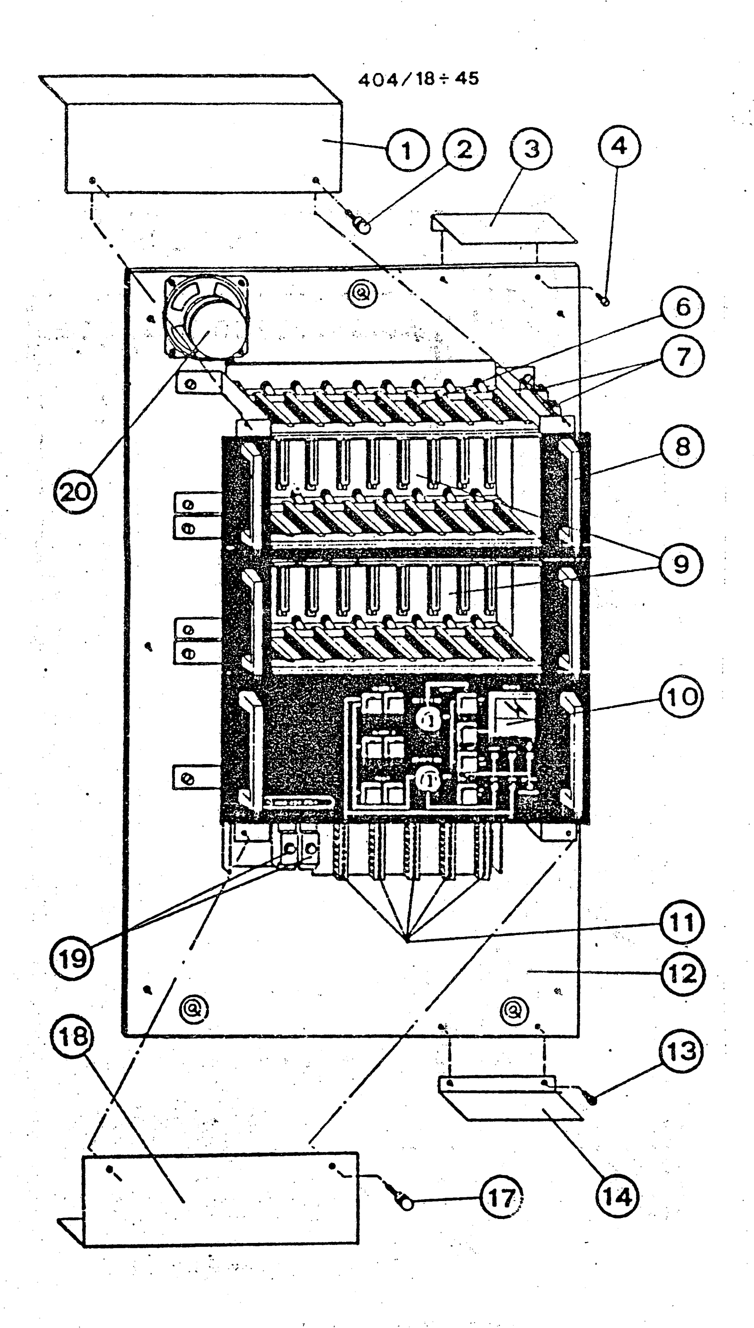
١٧ - يد إمساك الغطاء لأسفل (Handle)

١٨ - غطاء صندوق توصيل وحدات التغذية (Casing)

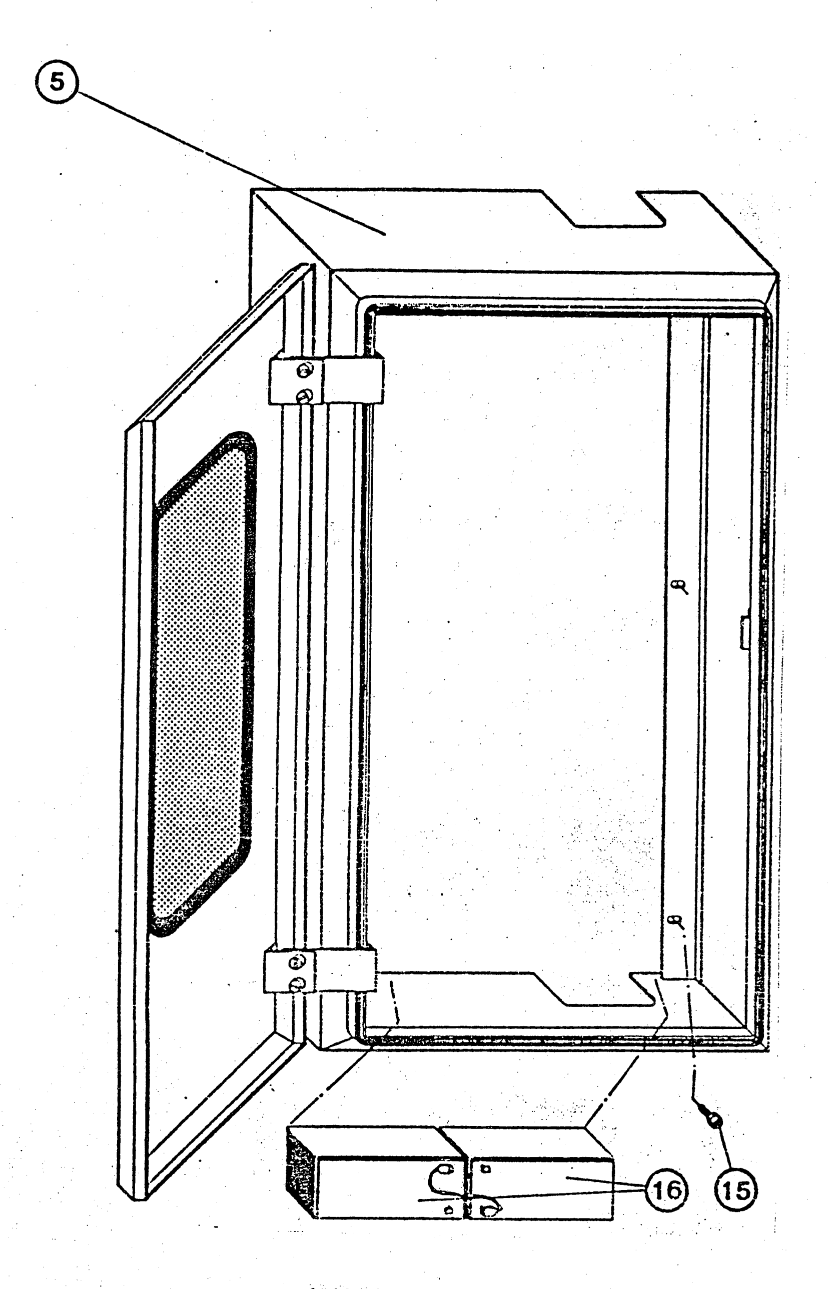
١٩ - فيوز (مصهر) Fuse - IA

٢٠ - سماعة صوتية Loudspeaker

أما شكل (٣٣) فيوضح الابعاد القياسية (Dimensions) للكبائن المختلفة تبعا للجدول التالى .



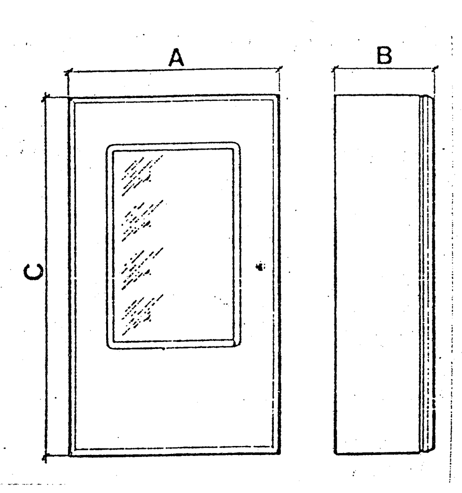
شكل (٣٢) - مكونات كابينه التحكم المركزى طراز ٤٠٤



كابينه التحكم المركزى

تابع شكل (٣٧) - الوحدات العاملة مع كابينه التحكم المركزى

Type	A	B	C	Weight Kg.
404/3	370	220	360	15
404/6	460	220	360	17
404/9	460	220	650	27
404/18	460	220	800	32
404/27	460	220	950	37
404/36	460	220	1100	42
404/45	460	220	1250	47



شكل (٣٣) - أبعاد الكابينه

طراز الكابينه	الطول A	العرض B	الارتفاع C	الوزن كجم
٤٠٤/٣	٣٧٠	٢٢٠	٣٦٠	١٥
٤٠٤/٥	٤٦٠	٢٢٠	٣٦٠	١٧
٤٠٤/٩	٤٦٠	٢٢٠	٦٥٠	٢٧
٤٠٤/١٨	٤٦٠	٢٢٠	٨٠٠	٣٢
٤٠٤/٢٧	٤٦٠	٢٢٠	٩٥٠	٣٧
٤٠٤/٣٦	٤٦٠	٢٢٠	١١٥٠	٤٢
٤٠٤/٤٥	٤٦٠	٢٢٠	١٢٥٠	٤٧

أما شكل (٣٤) فيوضح مكونات كابينة تحكم أخرى طراز (٧٠٤) والتى تتكون من : -

١ - غطاء بفتحه لدخول الكوابل (Cover)

٢ - الكابينه (Cabinet)

٣ - راك توصيل الكروت (Rack)

٤ - الكروت الاليكترونية (Cards)

٥ - راك توصيل الكروت (Rack)

٦ - راك توصيل الكروت (Rack)

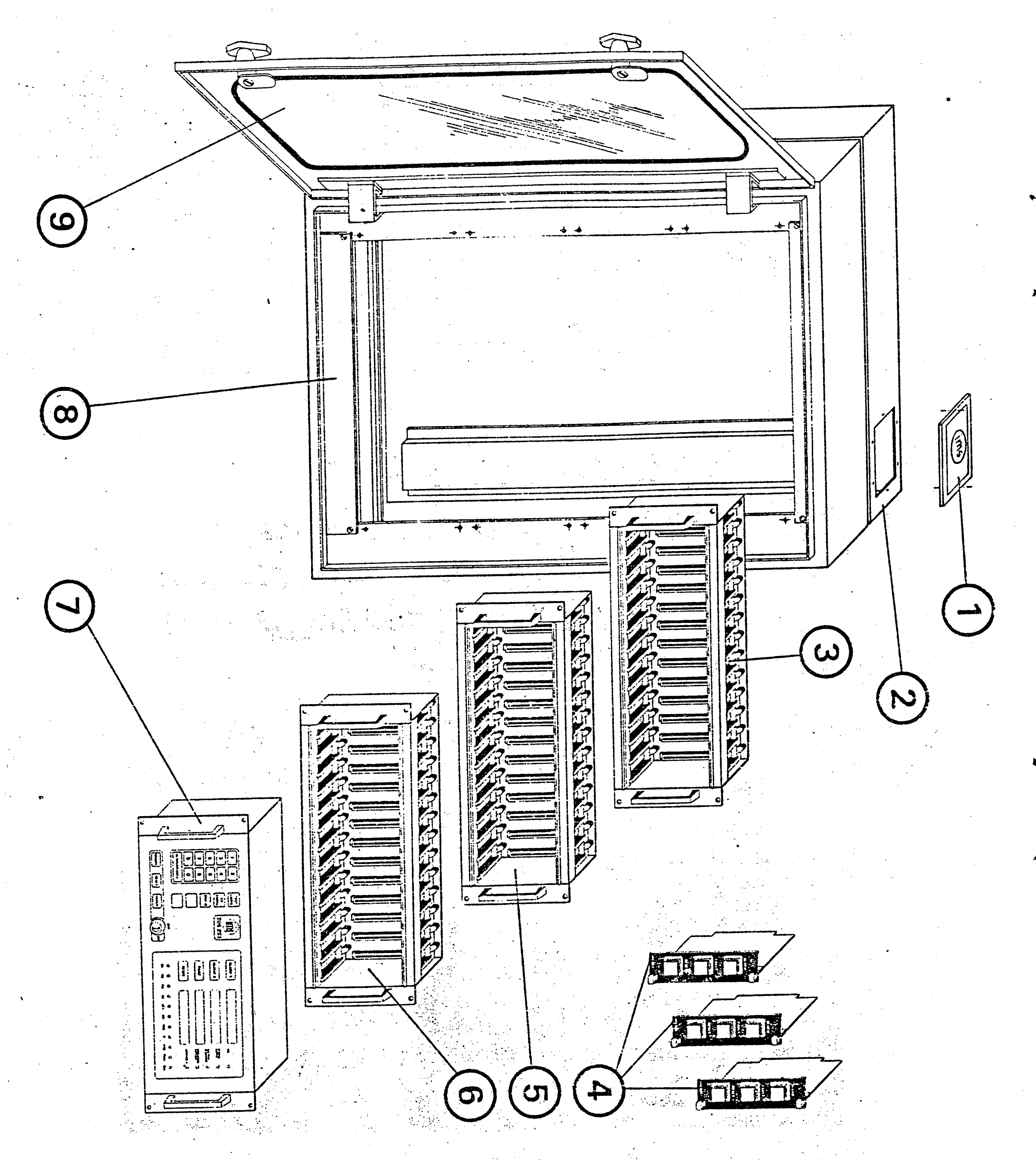
٧ - معالج البيانات (ميكروبروسسور) Microprocessor

٨ - الكابينة (cabinet)

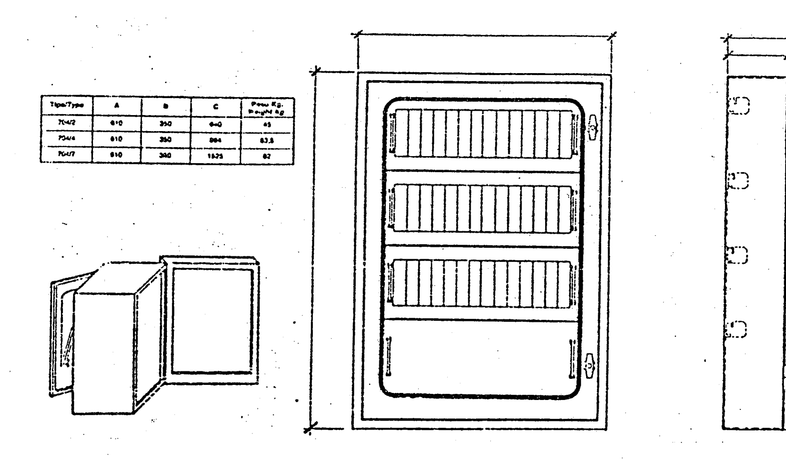
٩ - باب زجاجى (Glass door)

أما الشكل (٣٥) فيوضح الابعاد القياسية لهذا النوع من الكبائن تبعا لما يلى : -

طراز الكابينه	الطول A	العرض B	الارتفاع C	الوزن كجم
٢/٤٠٤	٦١٠	٣٥٠	٦٤٠	٤٥
٤/٤٠٤	٦١٠	٣٥٠	٩٩٤	٦٣,٥
٧/٤٠٤	٦١٠	٣٥٠	١٥٢٥	٩٢



شكل (٣٤) - مكونات كابينه التحكم المركزى طراز (٧٠٤)



Tipo/Type	A	B	C	Peso Kg. Weight Kg
704/2	610	350	[illegible]	45
704/4	610	350	984	63.5
704/7	610	[illegible]	1525	82

شكل (٣٥) - الابعاد القياسية للكابينه طراز ٧٠٤

من هذه الأمثلة السابقة لكبائن التحكم المركزى يمكن لنا تصور شكل وهيئة هذه الكبائن بأنواعها وأحجامها المختلفة .

٤٠٦ - كروت التحكم بالكبائن طراز ٤٠٤

Control Cards in Cabinets type 404

يمكن تجهيز كبائن التحكم المركزى المختلفة طراز ٤٠٤ بالانواع التالية من كروت التحكم : -

١ - كارت التحكم طراز 404SCI

ويستخدم هذا الكارت لكشف الانذار ويناسب الاستخدامات العامة

٢ - كارت التحكم طراز 404SC2

ويمكن بهذا الكارت مراقبة موقعين وبمعنى آخر فإنه يمكن بهذا الكارت التحكم فى تشغيل دائرتى إنذار .

٣ - كارت التحكم طراز 404SC3

ويستخدم هذا الكارت لكشف الانذار ويناسب الاستخدامات العامة .

٤ – كارت التحكم طراز 404SC4

ويمكن تجهيز الكابينه بهذا الكارت لمراقبة حتى ٣١ دائرة إنذار ويحتوى الكارت على وحدة عرض إرقام لبيان رقم الموقع الذى تم كشف الانذار به .

٥ – كارت التحكم طراز 404SRA

ويستخدم هذا الكارت لكشف الانذار حتى سبعة مواقع ويعود الكارت إلى وضع الراحة (Reset) أوتوماتيكيا .

٦ – كارت التحكم طراز 404DC1

وذلك كارت كشف انذار مزدوج يستخدم للتجكم فى كارت التفريغ ويمكن تجهيز الكابينه بهذا الكارت لمراقبه حتى ٣١ دائرة كشف انذار .

٧ – كارت التحكم طراز 404CA2

وذلك هو كارت الاوامر (Command) والتفريغ (Discharge)

٨ – كارت التحكم طراز 404CA3

وذلك أيضا كارت الاوامر والتفريغ ويستخدم لتنشيط دوائر الانذار فى الشبكات الكبيرة .

٩ – كارت التحكم طراز 404SA2

وذلك كارت الخدمات مجهز بسارينه لاعطاء انذار مسموع يتم التحكم فيهامغناطيسيا ويقوم هذا الكارت بتجميع الانذار من سته مناطق مختلفه .

١٠ – كارت التحكم طراز 404SA3

وذلك كارت الخدمات يمكن برمجته محليا وعن بعد للتحكم آليا أو يدويا فى كارت التفريغ .

١١ – كارت التحكم طراز 404SAS

وذلك كارت الخدمات يجهز بريليهات مساعدة بعداد زمنى صغير .

١٢ - كارت التحكم طراز 404SA6

وذلك كارت خدمات مجهز بمبينات لعرض حالات دوائر الانذار .

١٣ - كارت التحكم طراز 404SA7

وذلك كارت التحكم الزمنى يعطى الزمن رقميا من ثانيه واحدة حتى ١٠٠٠٠ ثانيه .

١٤ - كارت التحكم طراز 404TPI

وذلك كارت التحكم الزمنى لعرض حالات درجة الحرارة .

١٥ - كارت التحكم طراز 40400

وهذه وحدة تثبت فى مكان الكارت الخالى براك الكروت الاليكترونيه .

١٦ - كارت التحكم طراز 404GDI

وذلك كارت استقبال الانذار يعطى نتائج تمثل شدة الغازات والابخره فى الموقع المراقب .

١٧ - كارت التحكم طراز 404PS2

وذلك كارت التغذية لكبائن التحكم المركزى يمكن أن يخدم حتى سته مناطق انذار ويشتمل على البطارية وعناصر التحكم فى الجهود .

يوضح شكل (٣٦) وشكل (٣٧) الشكل العام لكروت التحكم المختلفة المستخدمه مع كبائن التحكم المركزى طراز ٤٠٤

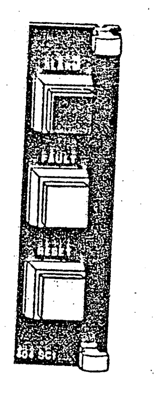
بخلاف هذة الكروت والوحدات السابقة فإنه يمكن أيضا استخدام الوحدات التالية : -

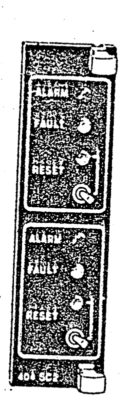
١ - وحدة التغذية طراز 404ps1

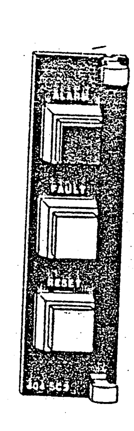
وهذه وحدة تغذية مركزية تستخدم لتغذية حتى ٤٥ دائرة انذار مختلفه بجهود التشغيل اللازمة .

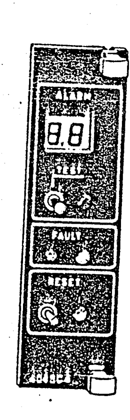
٢ – وحدة التغذية الاضافية طراز 404ps4

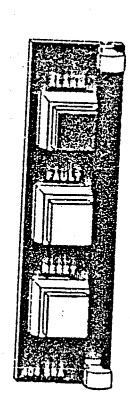
وهذه وحدة تغذية إضافية يمكن استخدامها فى مراكز التحكم الكبيرة .

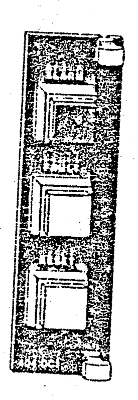

404 SC1:

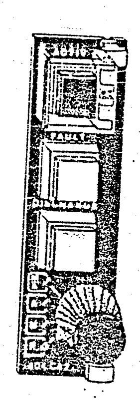

404 SC2:

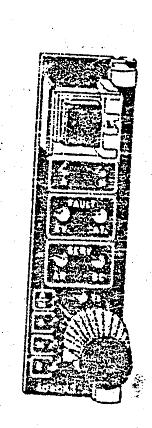

404 SC3:

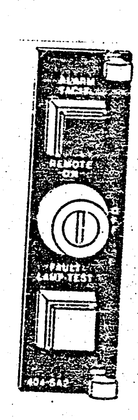

404 SC4:


404 SRA:

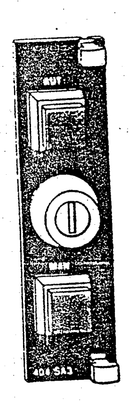
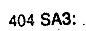

404 DC1:


404 CA2:

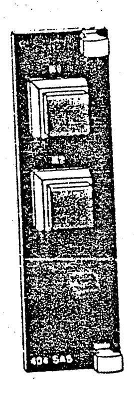

404 CA3:


404 SA2:

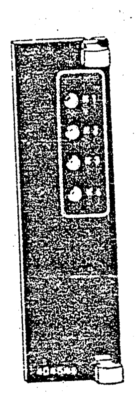
شكل (٣٦) كروت التحكم فى كابينه التحكم المركزى طراز ٤٠٤

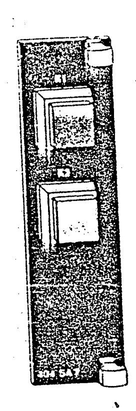
404 SA3:



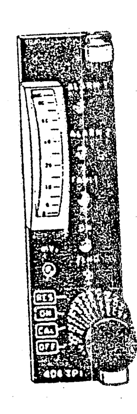
404 SA5:



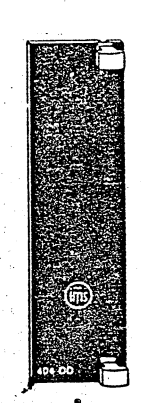
404 SA6:



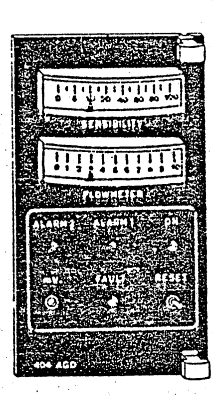
404 SA7:



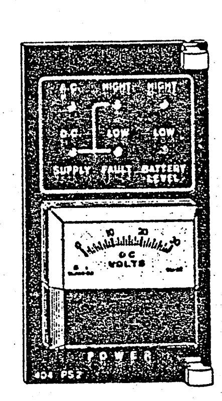
404 TP1:



404 00

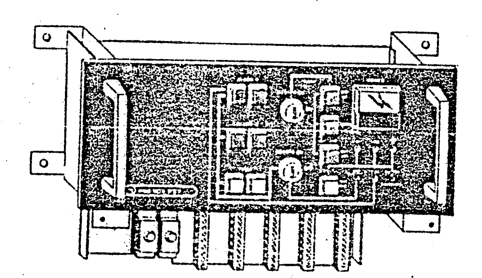


404 GD1:

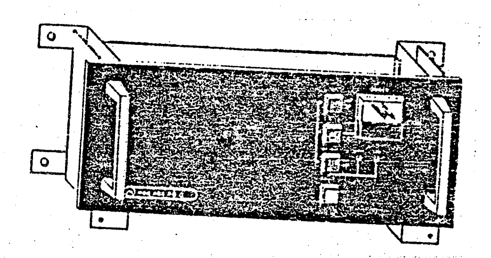


404 PS2:

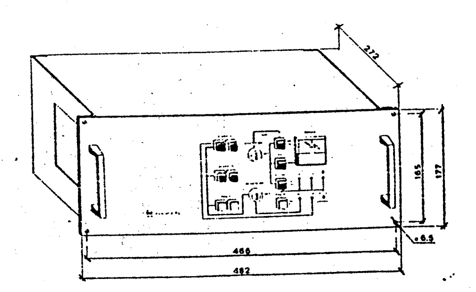
شكل (٣٧) كروت التحكم فى كابينه التحكم المركزى ٤.٤



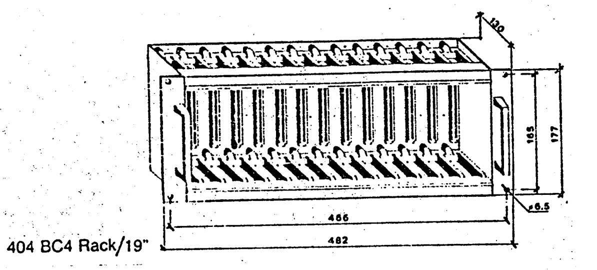
شكل (٣٨) وحدة تغذية مركزية لتغذية حتى ٤٥ منطقة إنذار



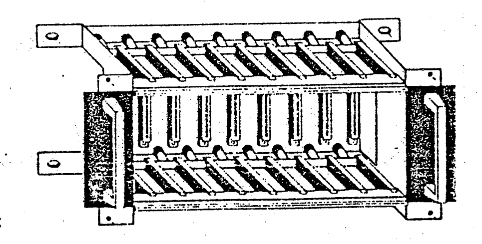
شكل (٣٩) وحدة تغذية إضافية للاستخدام فى مراكز التحكم الكبيرة



الشكل (٤٠) وحدة تغذية عامة يمكن لها تغذية حتى ٤٥ دائرة انذار بجهود التشغيل اللازمة مجهزة لتناسب أنظمة الانذار المختلفه



شكل (٤١) راك طراز 404Bc4 يمكن تركيب حتى ١٤كارت تحكم به



شكل (٤٢) راك طراز 404Bc4 يمكن تركيب حتى تسعة كروت تحكم به

٤٠٧ – راك تثبيت كروت التحكم Cards Rack

تبعا للأنواع المختلفة من كبائن التحكم المركزى يمكن أيضا استخدام راكات خاصة بكل كابينه لتثبيت كروت التحكم المختلفة المستخدمة فى نظام الانذار المركزى .

يوضح شكل (٤١) وشكل (٤٢) نوعين من هذه الراكات طراز 404Bc4 إحداها يمكن تركيب حتى ١٤ كارت تحكم به والآخر يمكن تركيب حتى تسع كروت تحكم به .

٤٠٨ – لوحة التحكم المركزي طراز 403- c14

Control panel type 403 - c14

لوحة التحكم المركزى طراز 403 - c14 هى لوحة مركزية يمكن بها التحكم فى أربعة عشر دائرة كشف إنذار أو سبعة دوائر تحكم فى التفريغ .

يمكن أن تتكون دوائر الكشف المستخدمة فى اللوحة من الحساسات المختلفة التالية : –

١ - حساسات الحرارة Temperature Sensors

٢ - حساسات اللهب Flame Sensors

٣ - حساسات الغاز Gas Sensors

٤ - حساسات الدخان Smoke Sensors

كما يوضح الشكل (٤٣) لوحة التحكم المركزى طراز 403 - C14 مصممة بحيث تحقق درجة أمن وسلامة عالية بالاضافة إلى التكنولوجيات العالية المستخدمة فى تصميمها .

يوضح شكل (٤٤) الابعاد القياسية للوحة وكذلك الاجزاء المختلفة التى تتكون منها وهى : -

١ - الكابينه Cabinet

٢ - دليل الكروت الاليكترونية Cards guide

٣ - مسامير الربط Screws

٤ - الغطاء العلوى Upper Cover

٥ - وحدة التغذية Feeder

٦ - كروت التحكم Control cards

٧ - كروت التحكم Control cards

٨ - المحول الكهربى Transfformer

٩ - مسامير الربط Screws

١٠ - الغطاء السفلى Lower Cover

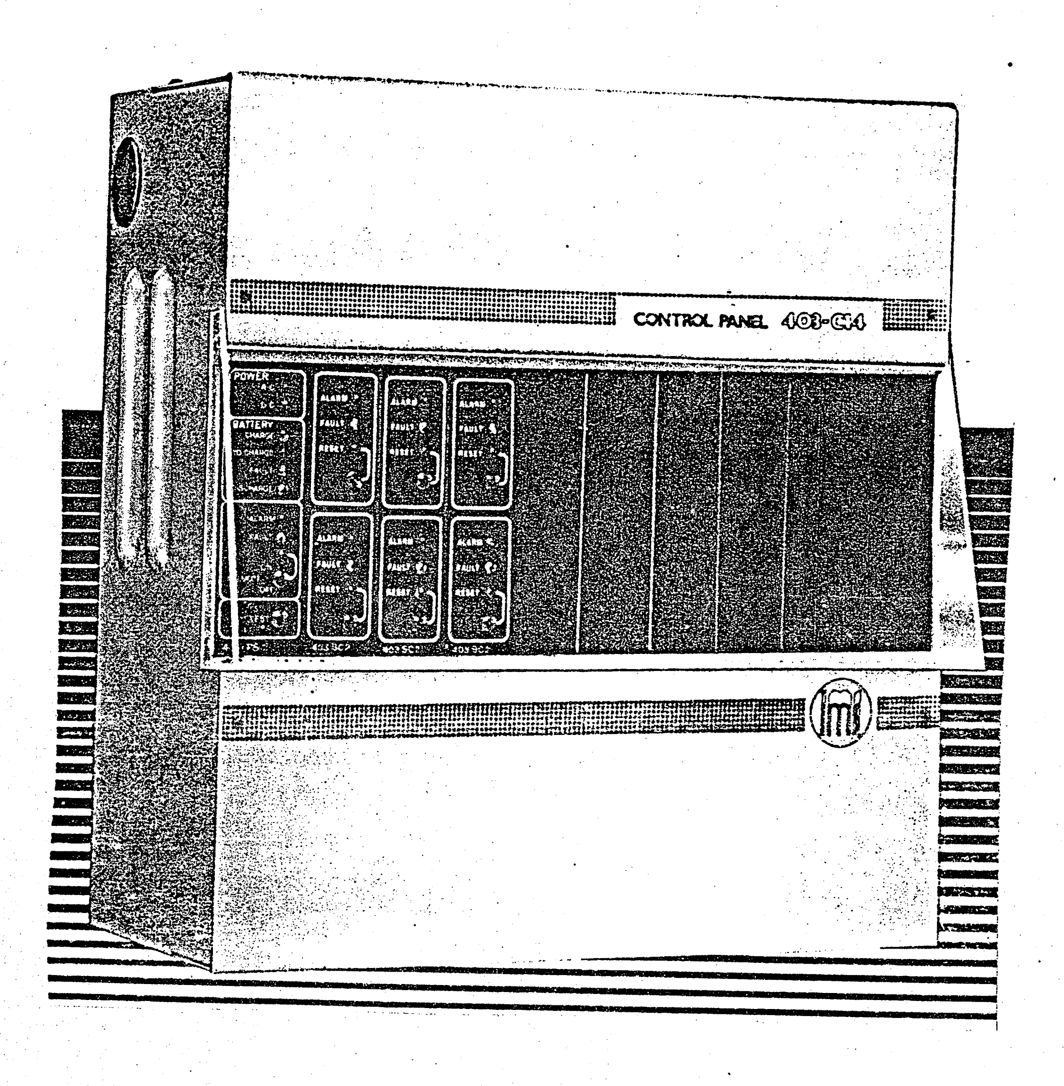
١١ - البطاريات Battery

يوضح شكل (٤٥) بعض كروت التحكم المستخدمة مع لوحة التحكم المركزى طراز 403- c14 وهى كما يلى : -

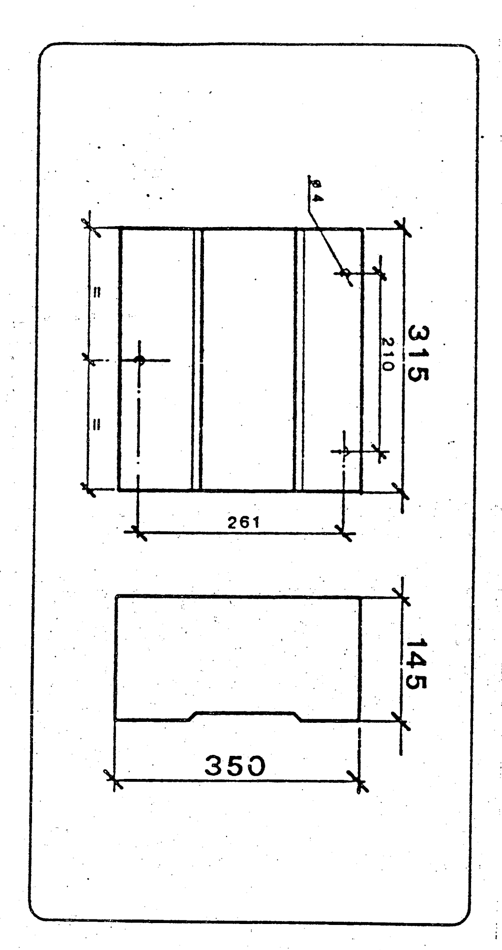
أ - كارت التحكم طراز 403-ps

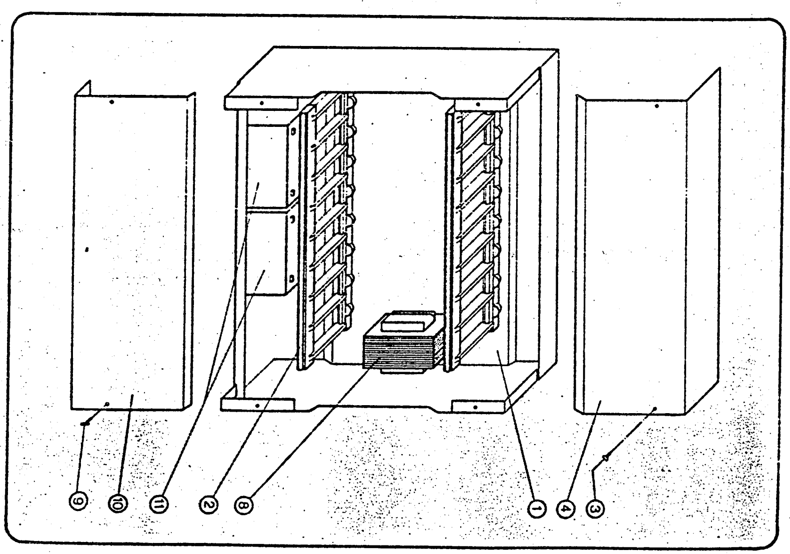
ب- كارت التحكم طراز403 -sc2

جـ - كارت التحكم طراز 403 - cA2

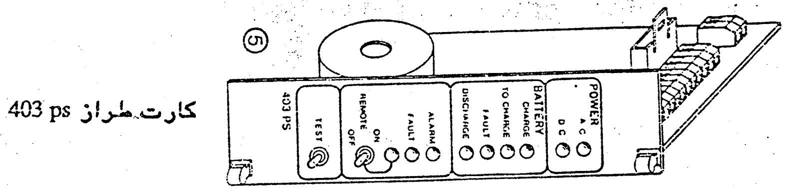


شكل (٤٣) لوحة تحكم مركزى طراز 403 - c14

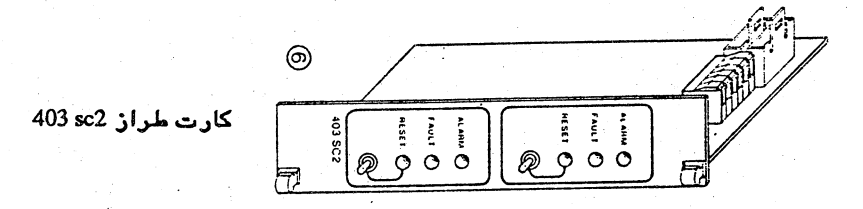




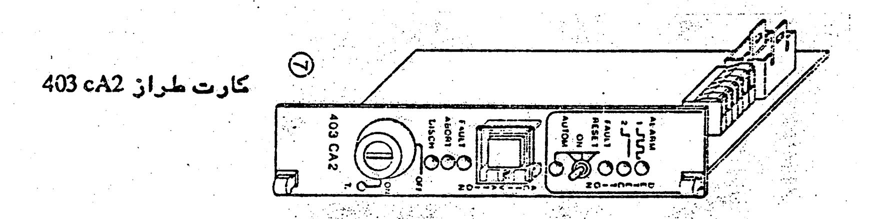
شكل (٤٤) الابعاد القياسية للوحـــة التحكم المركــزى طراز c14 - 403 والاجزاء التى تتكون منها



كارت طراز 403 ps



كارت طراز 403 sc2



كارت طراز 403 cA2

شكل (٤٥) كروت التحكم المستخدمة مع اللوحة

٩٠٤ – لوحة كشف الانذار طراز 401 c1

Detector panel type 401 c1

صممت لوحة كشف الانذار طراز 401 - c1 للعمل بالجهد الكهربى ٢٢٠ ڤولت – ٥٠ هرتز لكشف واطفاء الحرائق وتتميز بحساسيتها العالية وكفاءتها الكبيرة فى الانذار عن الحرائق .

تستخدم هذه اللوحة عناصر اليكترونية ومغناطيسية حديثة كما يوضحه شكل (٤٧) والذى يوضح المغناطيسات الكهربيه الحساسة المستخدمة فى اللوحة وهو من طراز NA- 924

يوضح شكل (٤٩) التركيب الميكانيكى للوحة وكيفية تثبيتها واجراء الوصلات الكهربية لها مع دوائر الانذار ونلاحظ من الشكل أن اللوحة تتكون من الاجزاء المختلفة التالية : –

١ – قاعدة لوحة التحكم Control panel Base
٢ – دائرة مطبوعة Printed circuit
٣ – وحدة توصيل Connector
٤ – غطاء لوحة التحكم Control panel cover
٥ – وحدة عرض الانذار Signalling Buds
٦ – غطاء ذو فتحات Cover with grates
٧ – وحدة توصيل الموصلات الخارجية Terminal Board
٨ – مجرة الانكسار الضوئى optical Refraction chamber
٩ – وحدات تثبيت Brass

تحتوى لوحة كشف الانذار طراز c1 - 401 على ريلاى(Relay) ذو ملامسات ثنائيه الاتجاه مثبت على الدائرة المطبوعة يستخدم ملامسات ذهبية ٢ أمبير يعمل مع ملامسات المغناطيسات الكهربية مؤديا إلى تشغيل دوائر الانذار المرئى والمسموع باللوحة والتى تعمل بصورة متقطعة .

يوضح شكل (٤٨) الخواص الفنية للمغناطيس الكهربى طراز NA - 923

١٠٠٤ - كروت التحكم بالكبائن طراز ٧٠٤ :

Control Cards in Cabinets type 704

يستخدم فى كبائن التحكم المركزية طراز ٧٠٤ عدة أنواع مختلفة من كروت التحكم توضحها الاشكال من (٥٠) إلى (٥٦)

ومن أمثله هذه الكروت ما يلى :-

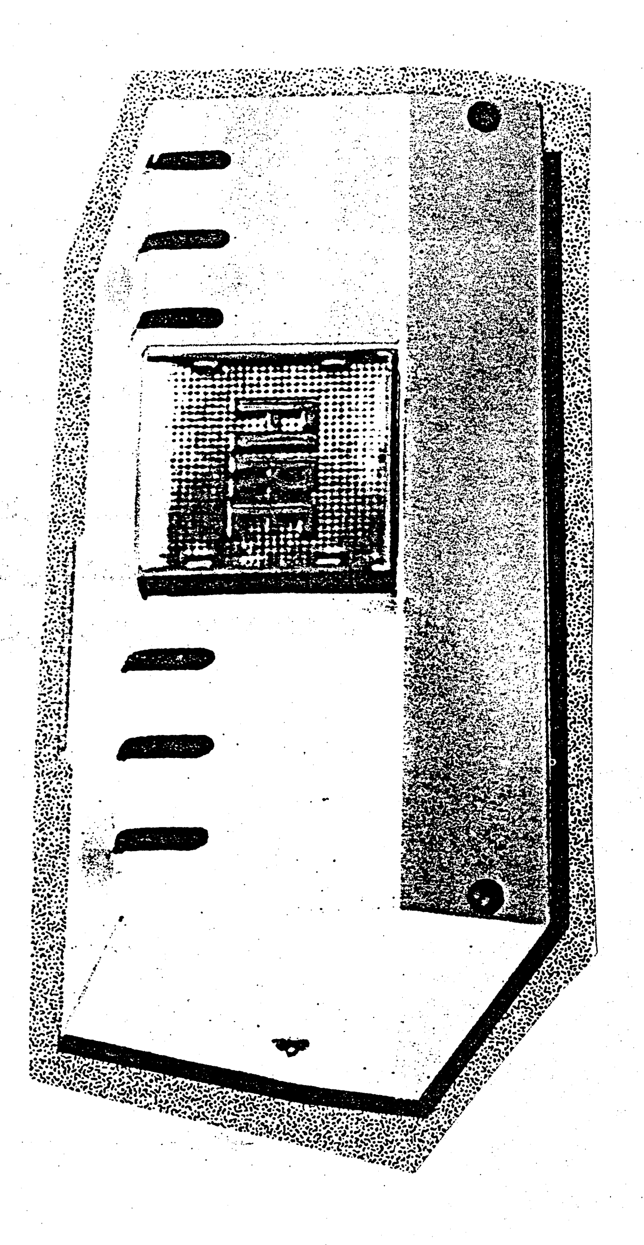
١ - كارت تحكم طراز 704 /sc4

٢ - كارت تحكم طراز 704 / Dc4

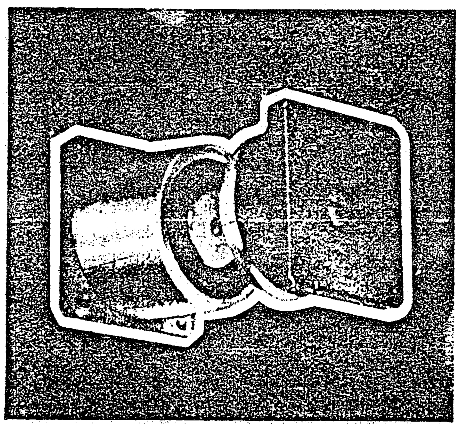
٣ - كارت تحكم طراز 704 / Dc1

٤ - كارت تحكم طراز 704 / cA2

٥ - كارت تحكم طراز 704 / SA3

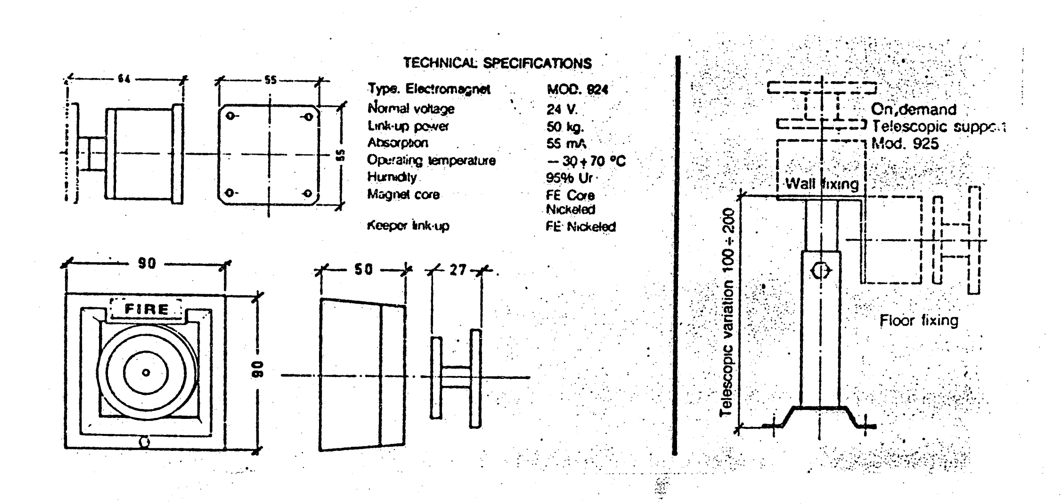


شكل (٤٦) لوحة كشف الانذار طراز cl - 401

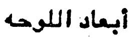


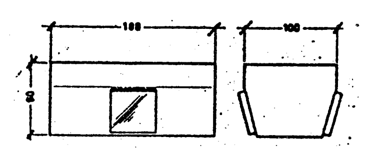
924 NA electromagnet

شكل (٤٧) مغناطيس كهربي حساس طراز NA - 924

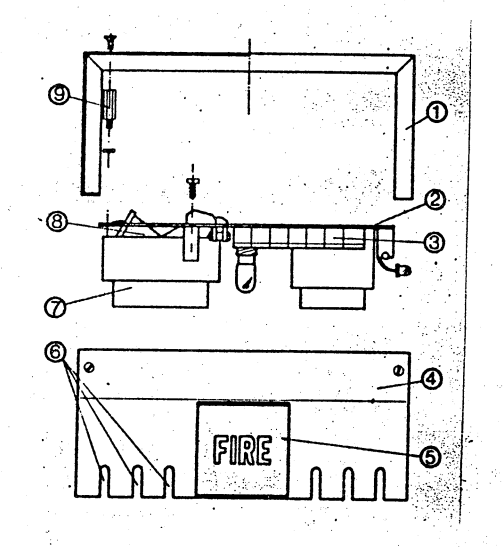


شكل (٤٨) تشغيل دائرة الانذار بالمغناطيسات الكهربيه

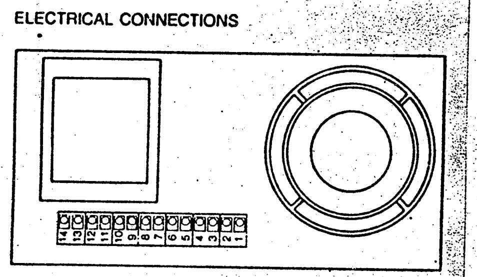




الاجزاء الميكانيكيه

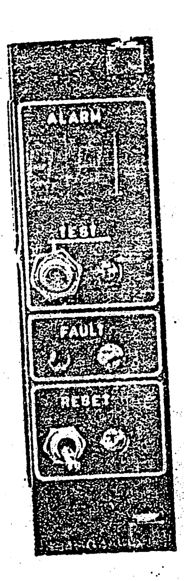


التوصيلات الكهربية



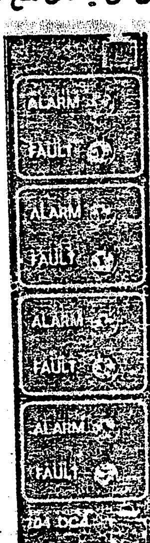
+24 V Alarm repetition
1 2 3
4 + 12 V. dc. Do not use with electromagnet
5 Distance activation
6 + 24 V. dc. Battery
7 Distance activation
8 − Negative
9 NA
10 C Alarm repetition
11 NC
12 R
13 220 V. ac 50 Hz
14 N

شكل (٤٩) التركيب الميكانيكى للوحة كشف الانذار طراز 401 - c1



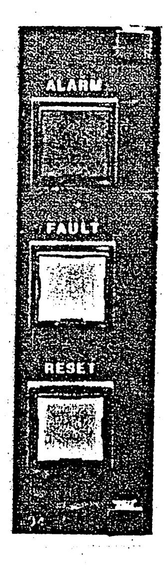
704/SC4

شكل (٥٠) كارت تحكم طراز 704 / Sc4 يعمل لكشف الانذار مع تحديد رقم دائرة الكاشف ويمكن أن يعمل مع ٣١ كاشف بحد أقصى



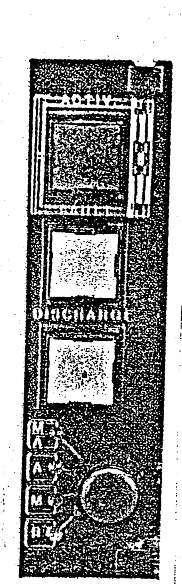
704/DC4

شكل (٥١) كارت تحكم طراز 704 / Dc4 يتكون ٤ أجزاء ذاتى الاختبار يستخدم ميكروبروسسور ويمكن ان يعمل مع ٢٥٦ حساس بحد أقصى



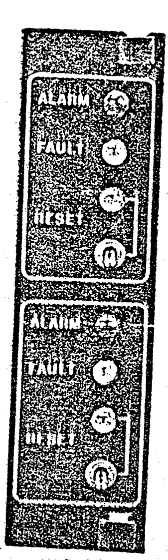
704/DC1

شكل (٥٢) كارت تحكم طراز 704 / Dc1 يستخدم فـــى تنشيط كـــارت التفريغ
ويمكن أن يعمل مع ٣١ دائرة كشف

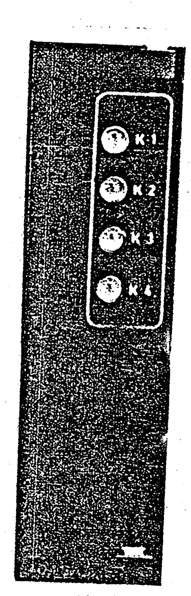


704/CA2

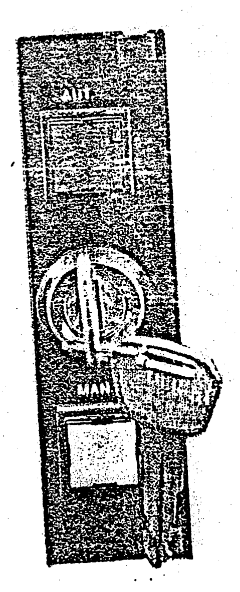
شكل (٥٣) كارت تحكم طـــراز 704 / cA2 وهـــو يعمل كارت أوامــــــر
(Command)وتفريــــــغ (Discharge)



شكل (٥٤) كارت تحكم طراز 704 / Sc2 يحتوى على نطاقين لكشف الانذار



شكل (٥٥) كارت تحكم طراز 704 / sA6 وهـو كارت خدمات يعرض حالات أربعة دوائر انذار



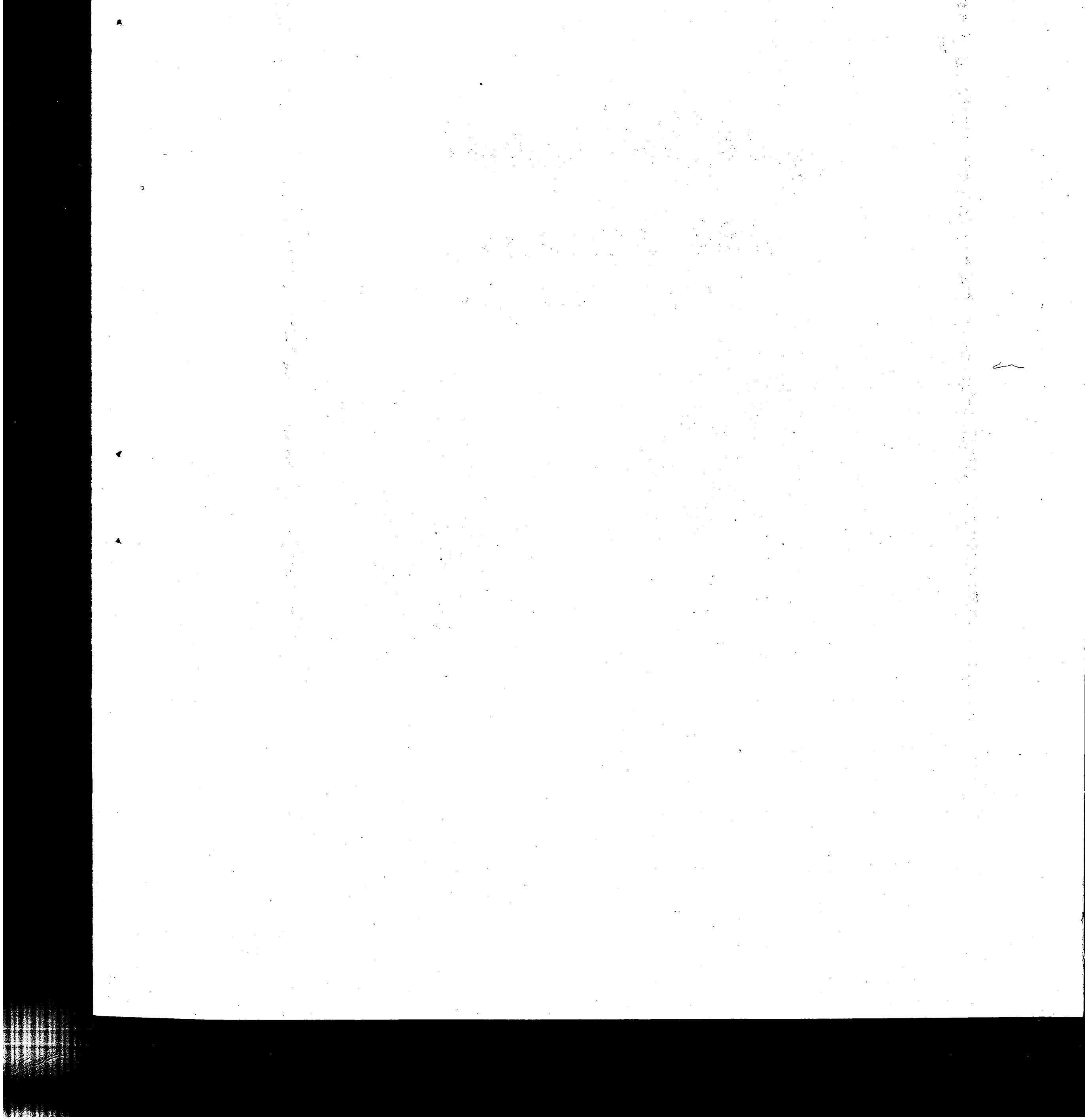
704/SA3

شكل (٥٦) كارت تحكم طراز 704 / SA3 وهو كارت خدمات يتحكم يدويا أو أتوماتيكيا فى كارت التفريغ محليا أو عن بعد

الباب الخامس

وحدات كشف الدخان

SMOKE DETECTORS



الباب الخامس
وحدات كشف الدخان
SMOKE DETECTORS

١٠٥ – مقدمة عامة : Introduction

تمثل وحدات كشف الدخان أو وحدات الاحساس بالدخان كما يطلق عليها (Smoke Sensors) أهم جزء فى دوائر الانذارعن الحرائق نظرا لأن هذه الوحدة هى المسئولة فى نظام الانذار عن سرعة كشف الحرائق وبالتالى ابلاغ نظام الانذار عنها لاتخاذ الاجراءات الوقائية اللازمة وعلى ذلك فإن كفاءة نظام الانذار فى الكشف المبكر عن الحرائق سوف تعتمد اعتمادا كبيرا على كفاءة وحساسية وحدات كشف الدخان المستخدمة ومدى سرعتها فى الاحساس بكمية الدخان التى تتعرض لها .

٢٠٥ – نظرية عمل وحدة كشف الدخان :

Theory of operatiion

تعتمد نظرية عمل وحدة كشف الدخان على مايلى :-

١ – استخدام مصدر ضوئى (Light Source) وليكن موحد مشع للضوء LED (Light Emitting Diode) يقوم بإرسال حزمة ضوئية منتظمة (Light Beam)

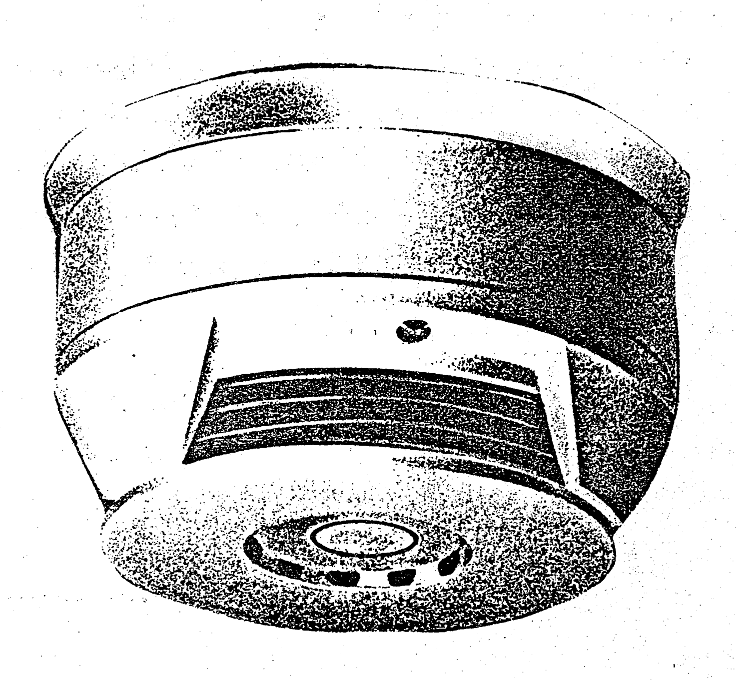
٢ – استخدام حساس ضوئى (photo - Sensors) يقوم باستقبال الحزمة الضوئية الصادرة من المرسل الضوئى (LED) وتحويلها إلى تيار كهربى مناظر .

٣ – فى الحالة العادية تكون شدة الضوء الساقط من المصدر

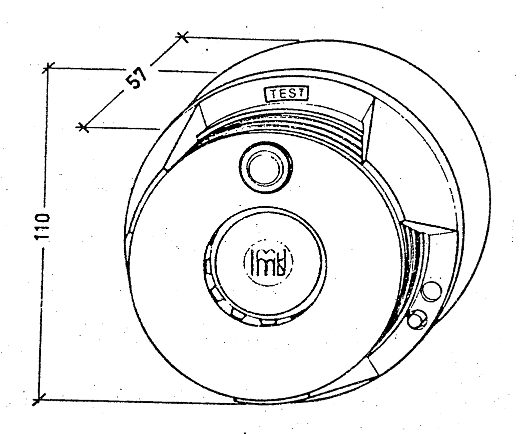
الضوئى ثابته ومنتظمة وبالتالى تكون شدة التيار الكهربى المتولد من الحساس الضوئى أيضا ثابته ومنتظمة .

٤ - عند وجود دخان فى محيط وحدة كشف الدخان فإنه عند دخول الدخان إلى داخل الوحدة من الفتحات الخارجية بها فإن هذا الدخان يمر بالحزمة الضوئية الناتجة من المرسل الضوئى مؤديا إلى تغير شدة الضوء الساقط على الحساس .

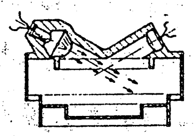
٥ - عند تغير شدة الضوء الساقط على الحساس الضوئى تتغير بالتالى شدة التيار الكربى المتولد من الحساس وعليه يتم تشغيل دائرة الانذار للابلاغ عن ذه الحالة الغير عادية .

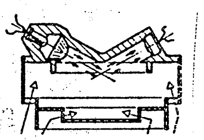


شكل (٥٧) وحدة كشف الحرارة طراز CN - 101



شكل (٥٨) أبعاد الوحدة





شكل (٥٩) – نظرية عمل الوحدة

يوضح شكل (٥٩) نظرية عمل الوحدة تبعا للفكرة السابقة ويتم ذلك تفصيلا كما يلى :

١ – فى حالة عدم وجود دخان فإن الضوء الساقط من المرسل الضوئى بزاوية حادة يمر دون انعكاس وبالتالى لا يستشعره الحساس الضوئى لعدم وجود ضوء ساقط عليه .

٢ – فى حالة وجود دخان فى المنطقة التى يسقط عليها الشعاع الضوئى فإن ذلك يؤدى إلى انعكاس الضوء وبالتالى

سقوطه على الحساس الضوئى فيتولد من الحساس الضوئى اشارة كهربي مناظرة .

٣ - يتم مقارنة الاشارة الكهربيه التى تغذى المرسل الضوئى مع الاشارة الكهربيه الناتجه من الحساس الضوئى وتوليد نبضه تحكم تؤدى إلى اضاءة المبين المناظر فى الوحدة للدلالة على وجود دخان كما تؤدى هذه النبضه ايضا إلى اضاءة المبين المناظر فى لوحة التحكم المركزى للدلالة على موقع الانذار

يوضح شكل (٦٠) الاجزاء التي تتكون منها وحدة كشف الدخان

٣٠٥ - الانواع المختلفة من وحدات كشف الدخان :

Different types of Smoke detector Units

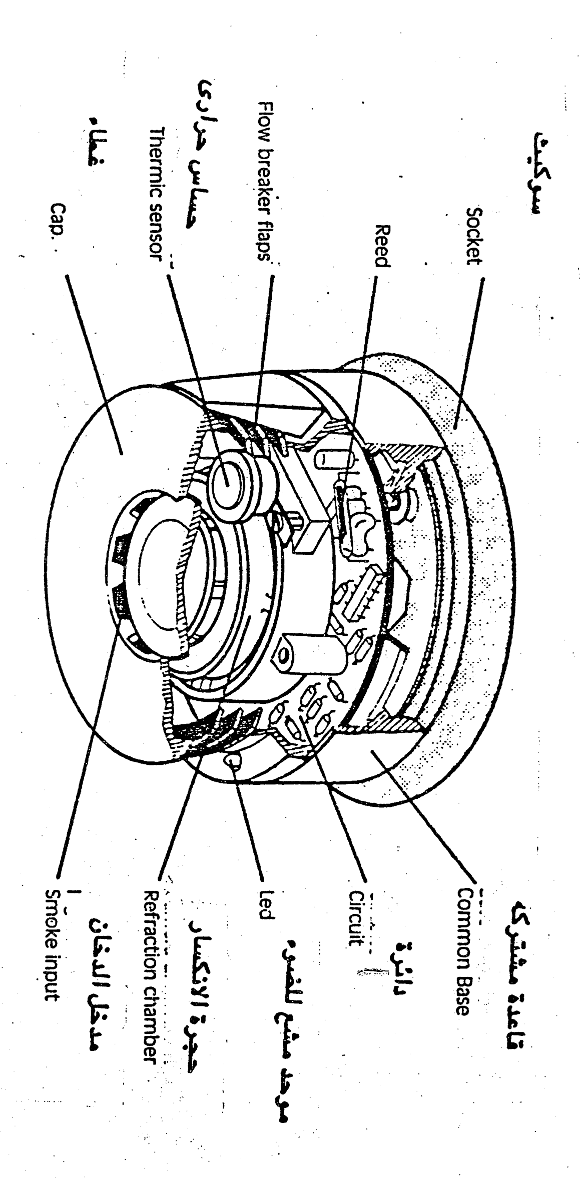
يوضح شكل (٥٧) وحدة كشف الدخان طراز CN - 101

يوضح شكل (٦١) وحدة كشف الدخان طراز CN - 102

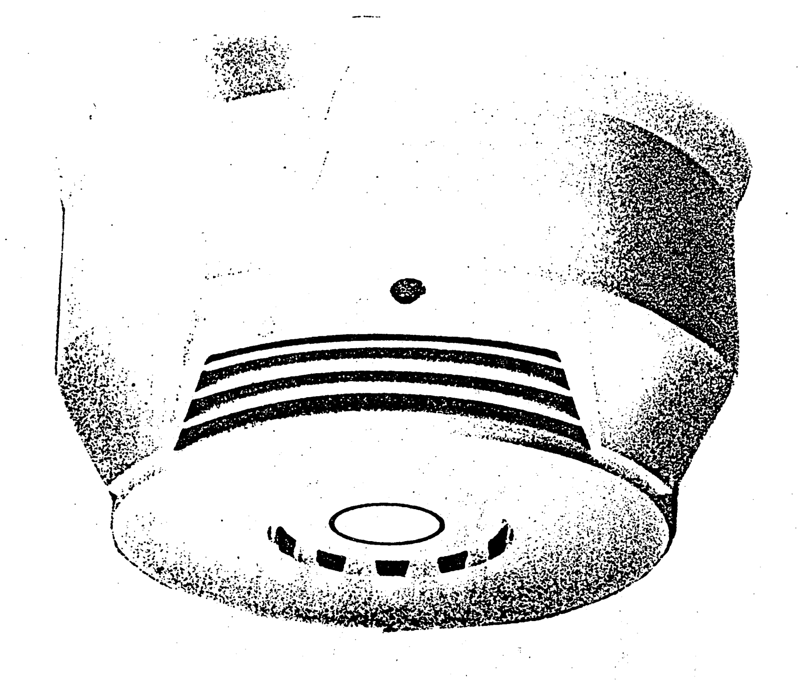
يوضح شكل (٦٤) وحدة كشف الدخان طراز CN - 104

يوضح شكل (٦٧) وحدة كشف الدخان طراز CN - 105

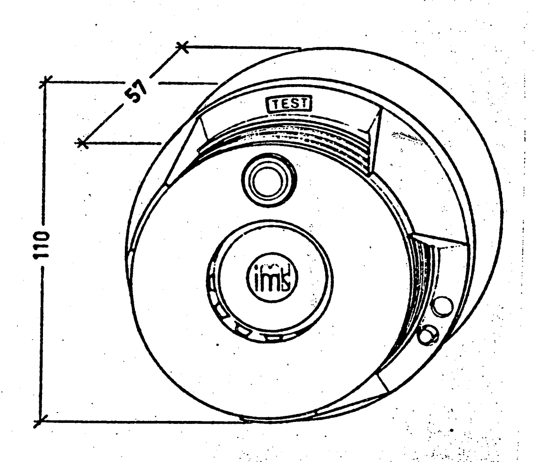
يوضح شكل (٧٠) وحدة كشف الدخان طراز CN - 108



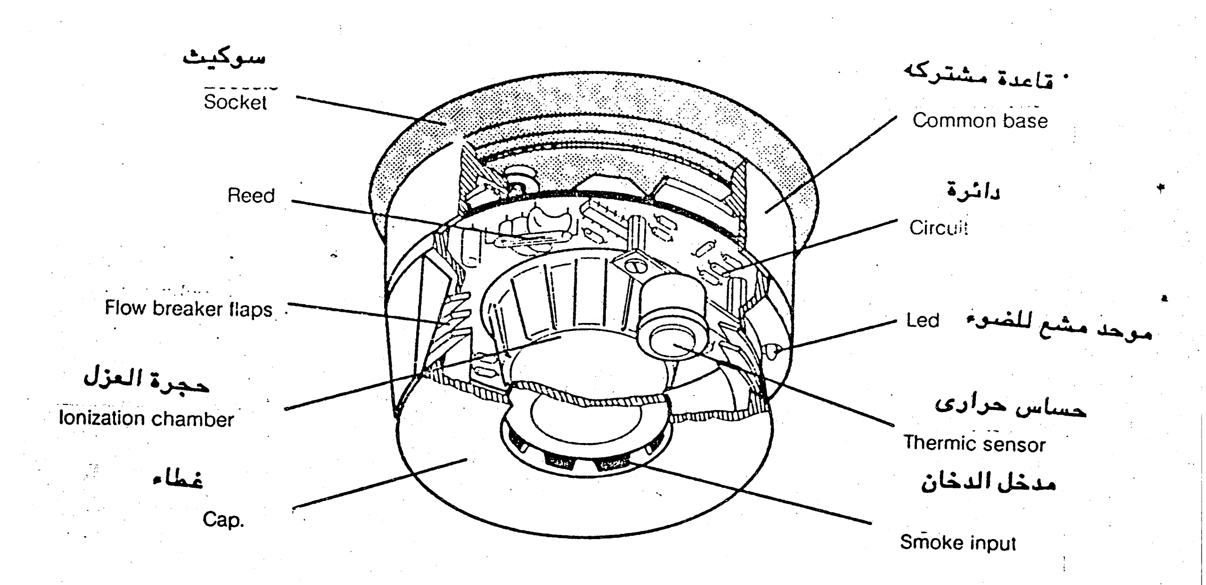
شكل (٦٠) الاجزاء التى تتكون منها وحدة كشف الدخان



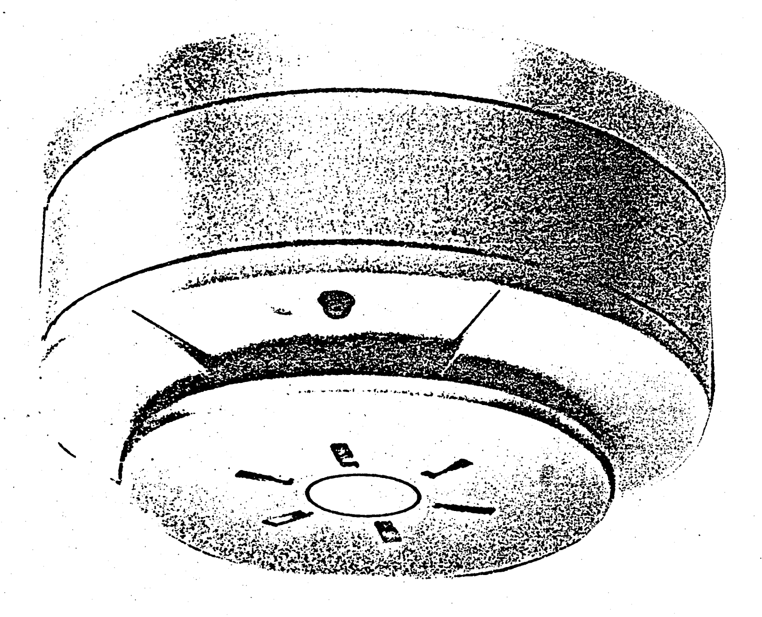
شكل (٦١) وحدة كشف الدخان طراز CN - 102



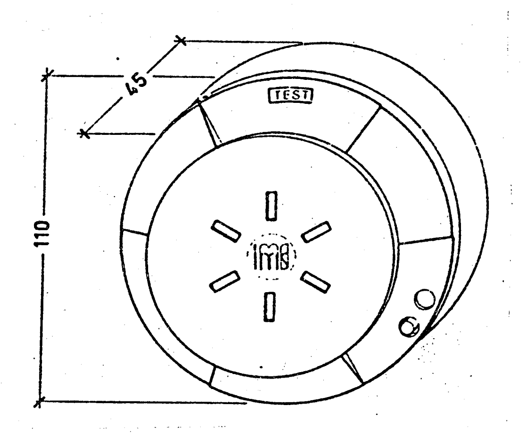
شكل (٦٢) أبعاد الوحدة



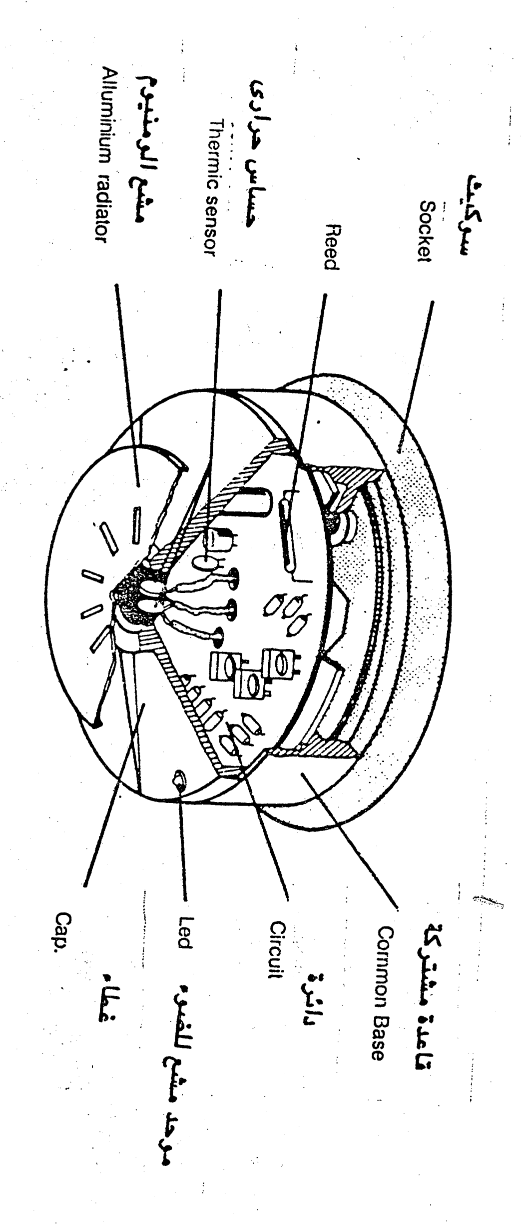
شكل (٦٣) الاجزاء التى تتكون منها الوحدة



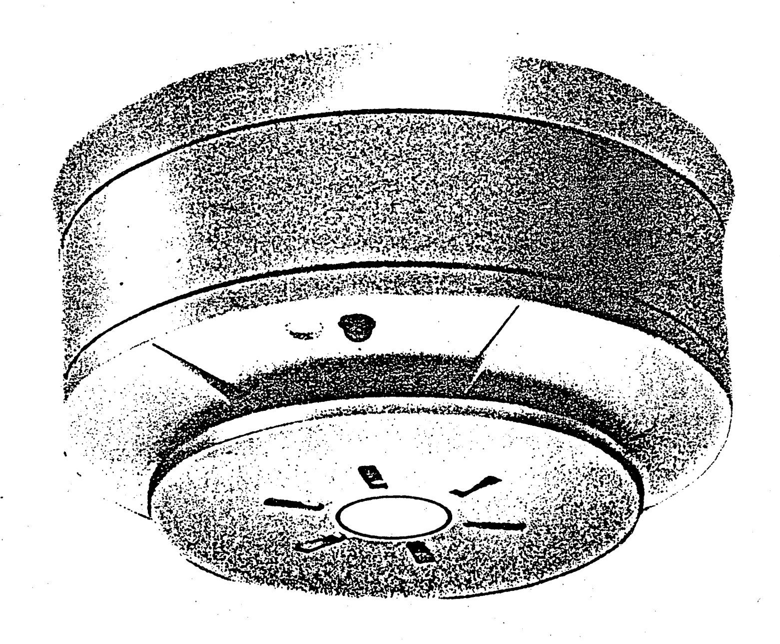
شكل (٦٤) وحدة كشف الدخان طراز 104 - CN



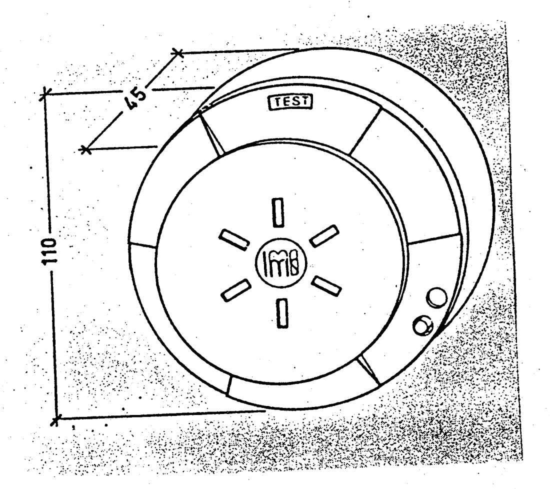
شكل (٦٥) ابعاد الوحدة



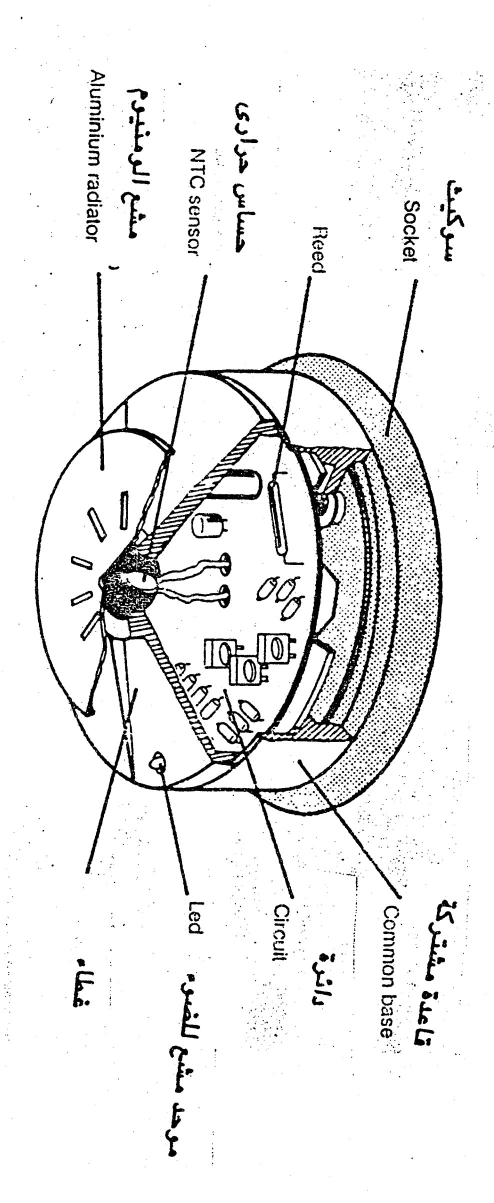
شكل (٦٦) الاجزاء التى تتكون منها الوحدة



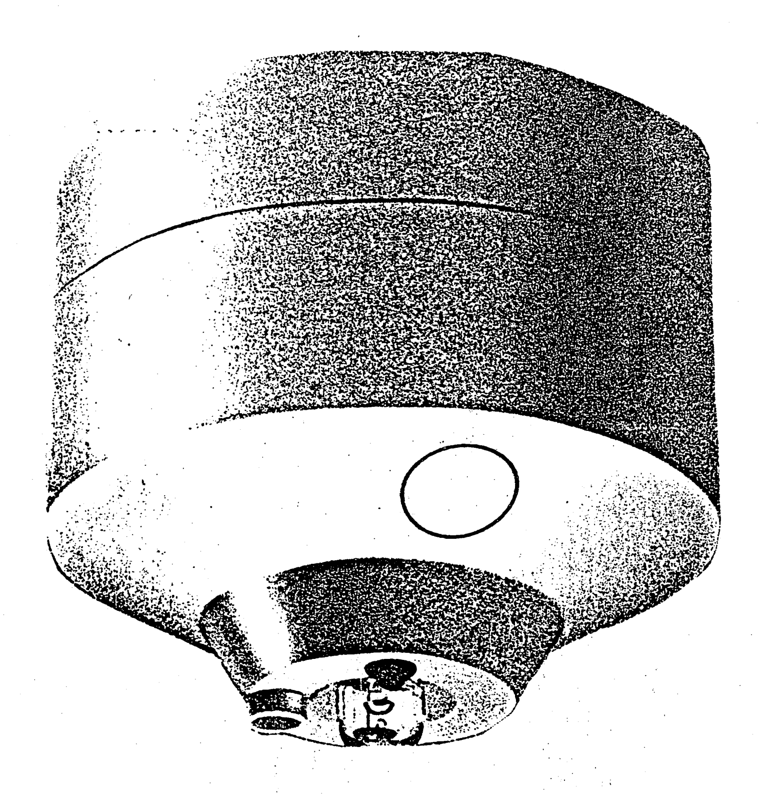
شكل (٦٧) وحدة كشف الدخان طراز CN - 105



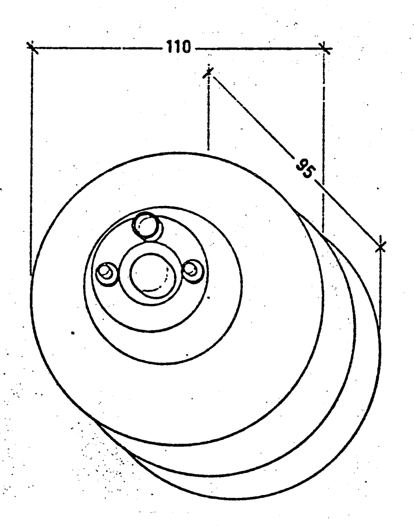
شكل (٦٨) أبعاد الوحدة



شكل (٦٩) الاجزاء التى تتكون منها الوحدة

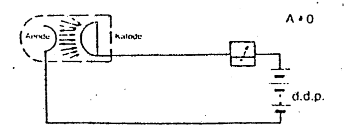


شكل (٧٠) وحدة كشف الدخان طراز CN - 108



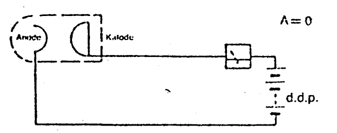
شكل (٧١) أبعاد الوحدة

في وجود الاشعاعات
فوق البنفسجيه



With the presence of ultra - violet radiations.

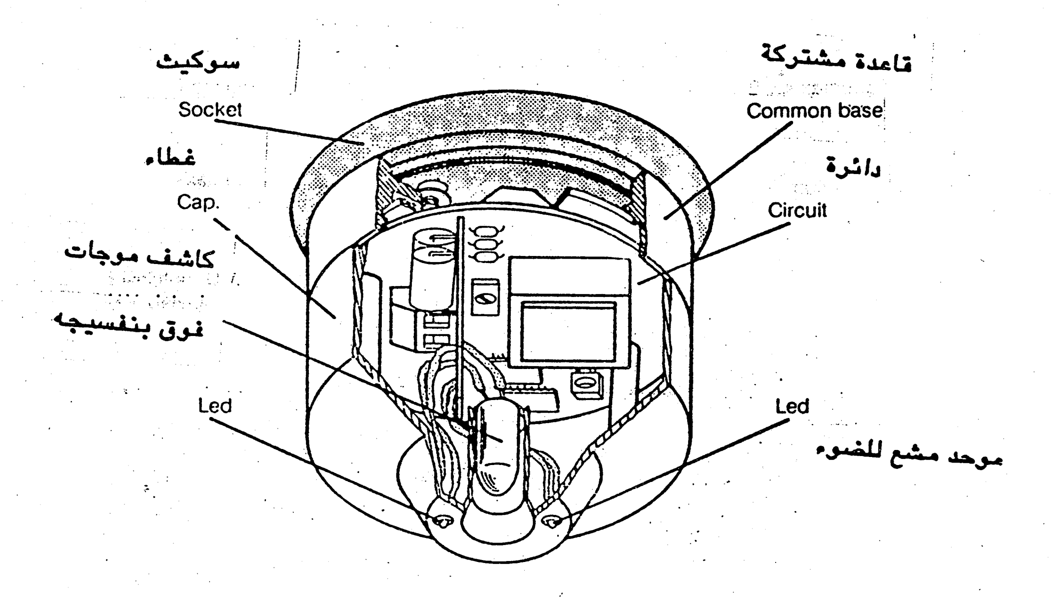
بدون وجود اشعاعات
فوق البنفسجيه



Without presence of ultra - violet radiations.

شكل (٧٢) نظرية عمل الوحدة

تستخدم هذه الوحدة الأشعة فوق البنفسجيه ونلاحظ من الشكل يسارا عدم وجود دخان وبالتالى تكون قراءة الامبير صفر أما الشكل يمينا فيوضح حالة وجود دخان وفى هذه الحالة تكون قراءة الأمبير لا تساوى الصفر .



شكل (٧٣) الاجزاء التي تتكون منها الوحدة

الباب السادس

الحساسات الضوئية

Photo - Sensors

الباب السادس

الحساسات الضوئية

photo - Sensors

١٠٦ - مقدمة عامة Introduction

الحساسات الضوئية هى عناصر اليكترونية صغيره مصنوعه من أشباه الموصلات (semi conductors) تتأثر بالضوء الساقط عليها مهما كان ضعيفا وتولد جهد كهربى بين طرفيها مناظر لشدة الضوء الساقط والذى يعنى زيادة فرق الجهد المتولد بين طرفى الحساس الضوئى كلما زادت شدة الضوء الساقط عليه والعكس صحيح .

ينتشر استخدام الحساسات الضوئية فى العديد من التطبيقات العملية الهامة والتى قد يكون أهمها أنظمة الانذار عن الحرائق .

الخلية الضوئية (photo - cell) ماهى الا احدى أنواع الحساسات الضوئية التى ينتشر استخدامها والتى تستخدم فى أجهزة الانذار والمراقبة .

٢٠٦ - أنواع الحساسات الضوئية :

Types of photo sensors

تتميز الحساسات الضوئية بقدرتها على كشف الضوء المرئى(Visible - Light) والذى تدركه العين المجردة كما أنها قادرة على كشف الضوء الغير مرئى أيضا(Invisible - Light) والذى لا

تدركه العين المجردة من هنا تأتى أهميتها فى سرعة كشف الحرائق وأسبابها قبل انتشار الحريق ومشاهدته بالعين المجردة .

تنقسم الحساسات الضوئية إلى الانواع التالية : -

١ - الموحدات الكاشفة للضوء LDD

والموحدات الكاشفة للضوء (Light detecting Diodes) هى موحدات ثنائية مصنوعة من الجيرمانيوم أو السيليكون قادرة على كشف الضوء المرئى والغير مرئى وتوليد تيار كهربى مناظر لشدة الضوء الساقط عليها .

٢ - الموحدات الحساسة للضوء LSD

والموحدات الحساسة للضوء (Light Sensing Diodes) هى أيضا موحدات ثنائية مصنوعة من أشباه الموصلات لها حساسية عالية للضوء مهما كان ضعيفا وتوليد تيار كهربى معبر عن شدة الضوء الساقط عليها .

٣ - الترانزستور الضوئى : Photo - Transistor

وذلك ترانزستور حساس للضوء يستشعر الضوء الساقط على قاعدته وبالتالى يقوم بتوليد اشارة كهربية مناظرة ثم يكبر هذه الاشارة والتى نحصل عليها من خرج الترانزستور .

٤ - المقاومات الضوئية Photo - Resistor

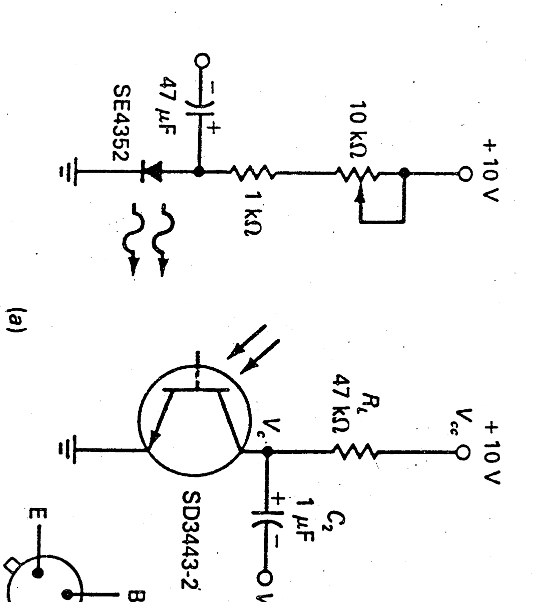
وهذه مقاومات تتغير قيمتها تبعا لشدة الضوء الساقط عليها فتكون مقاومتها عالية جدا فى الظلام قد تصل إلى عدة ميجا أوم أما فى الضوء تنخفض المقاومة انخفاضا شديدا وقد تصل عدة عشرات من الأوم .

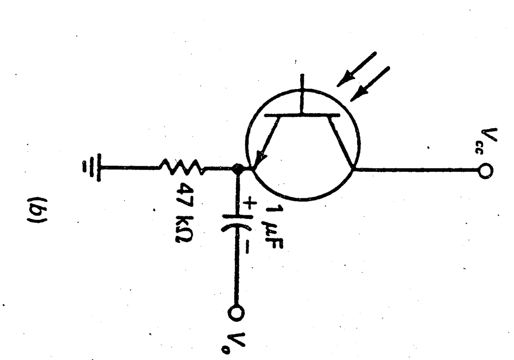
ويوضح شكل (٧٤) بعض من هذه الحساسات الضوئية ورموزهاالكهربية .

ورغم حداثه الحساسات الضوئية الا أنه انتشر استخدامها حاليا انتشارا سريعا فى مجالات عديدة فنجد الخلايا الضوئية

فى أنظمة الرقابة والتحكم مثل التحكم فى مغناطيسات وموتورات الابواب المنزلقة أو قراءة الشفرات وأجهزة التصوير الفوتوغرافى وأجهزة تصوير المستندات وأجهزة العرض المرئى ومجالات أخرى عديدة ومن المتوقع الأنتشار المستمر لهذه العناصر لتشمل جميع التطبيقات العملية الهامة .

كذلك استخدمت هذه الحساسات الضوئية لتحويل الطاقة الشمسية إلى تيار كهربى وذلك لتوفير مصادر الطاقة الطبيعية .





شكل (٧٤) الحساسات الضوئية

٣٠٦ - الموحد المشع للضوء (LED)

Light Emitting Diode

يتكون الموحد المشع للضوء من وصلة P - N والتى تعنى وصلة تتكون من جزئين أحدهما جرمانيوم أو سيليكون مضاف اليه شوائب من النوع الموجب (P) والآخرى جرمانيوم أو سيليكون مضاف اليه شوائب من النوع السالب (N) .

عند وجود هذه الوصلة تحت تأثير جهد انحياز امامى

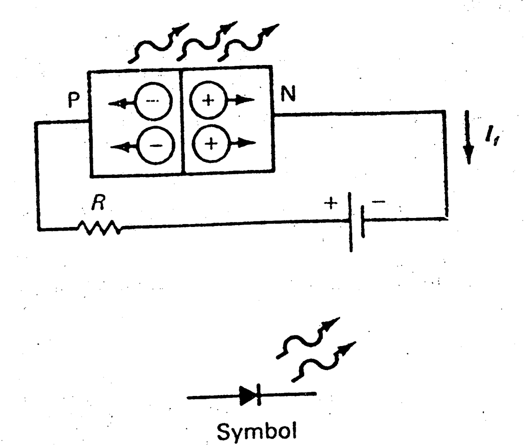
(Forward bias)

وكما يوضحه شكل (٧٥) فإن التيار المار فى الوصلة يؤدى إلى انسياب الاليكترونات سالبة الشحنه من الجزء (N) إلى الجزء (P) وانسياب الفجوات الموجبة الشحنه (Holes) من الجزء (P) إلى الجزء (N) ويؤدى ذلك الى إشعاع ضوئى من الوصلة وتزداد شدة الاشعاع الضوئى كلما زاد جهد الانحياز الأمامى على الوصلة .

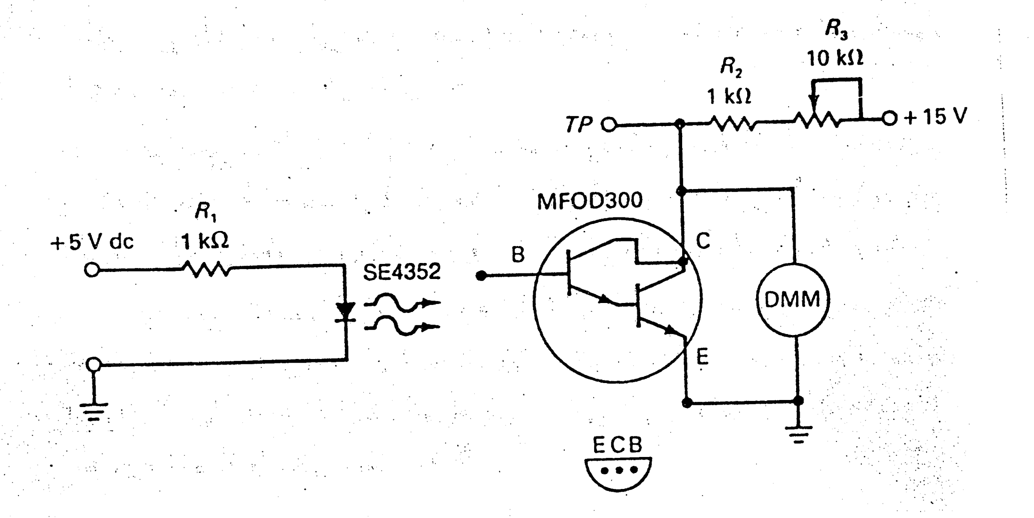
خلاصة القول أن الموحد المشع للضوء يقوم بتحويل التيار الكهربى المار به إلى ضوء مشع وتتناسب شدة الضوء المشع من الموحد مع شدة التيار المار به .

يوضح شكل (٧٦) دائرة تشغيل الموحد المشع للضوء ونلاحظ منها استخدام مقاومة ١ كيلو أوم (R1) على التوالى مع الموحد المشع للضوء وذلك للحد من شدة التيار المار فى الموحد .

يوضح الشكل أيضا دائرة تشغيل حساس ضوئى يستخدم ترانزستور ضوئى دارلنجتون(Darlington) ونحصل بين المجمع C والمشع E للترانزستور على فرق جهد مناظر لشدة الضوء الساقط على القاعدة B



شكل (٧٥) وصلة P - N انحياز أمامى



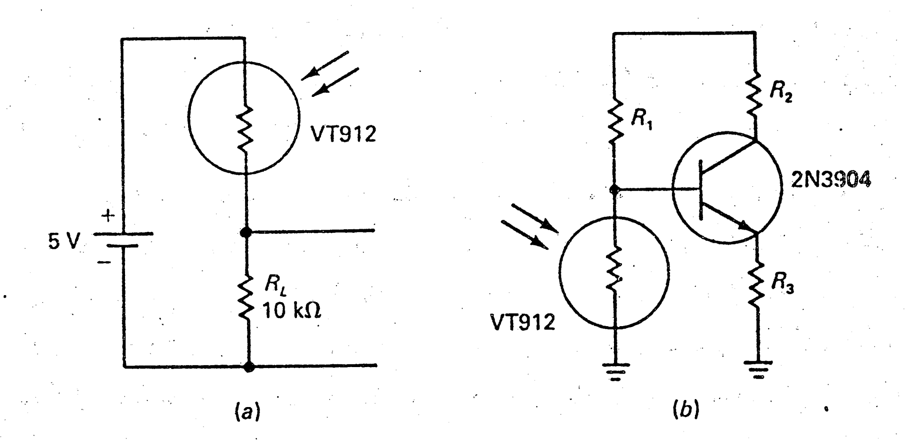
شكل (٧٦) دائرة عمل الموحد المشع للضوء والحساس الضوئى

٤٠٦ – استخدام الحساس الضوئي في دوائر المكبرات :

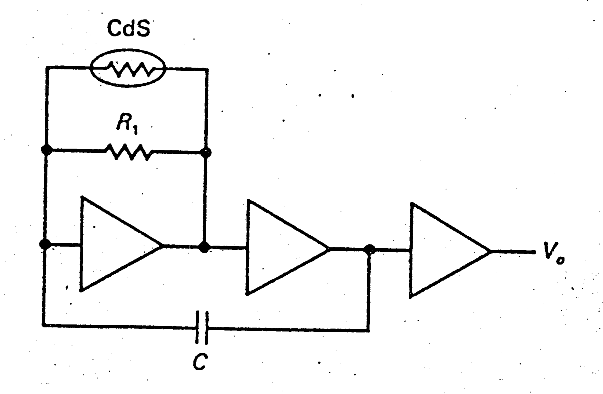
Use of photo Sensors for Biasing an Amplifier

تستخدم الخلايا الضوئية (photo - cells) والتى هى احدى أنواع الحساسات الضوئية فى دوائر المكبرات للتحكم فى جهد انحياز المكبر (Bias)

عند سقوط الضوء على الخلية الضوئية فإن المقاومة الداخلية لها تنخفض مؤدية الى جعل المكبر (الترانزستور) فى وضع توصيل أما عند أظلام الخلية الضوئية فتكون مقاومتها الداخلية عاليةجدا مما ينتج عنه فصل الترانزستور وبذلك فإنه يمكن استخدام الخلية الضوئية للتحكم فى توصيل أو فصل الترانزستور تبعا لشدة الضوء الساقط ولهذه الدائرة استخدامات عملية عديده للتحكم فى تشغيل الدوائر الكهربيه أوتوماتيكيا فى الظلام وفصل هذه الدوائرأوتوماتيكيا فى ضوء النهار .



شكل (٧٧) استخدام خلية ضوئية فى دائرة المكبر



شكل (٧٨) استخدام الخلية الضوئية للتحكم فى عمل المذبذبات

كذلك تستخدم الحساسات الضوئية للتحكم فى عمل المذبذبات (Oscillators) وكما يوضحه شكل (٧٨) حيث توصل الخلية الضوئية على التوازى مع مقاومة عالية ففى حالة الاظلام تكون مقاومة الخلية الضوئية عالية وبذلك تكون المحصلة لها مع المقاومة R1 أيضا عالية أما فى حالة الضوء تنخفض المقاومة الداخلية للخلية الضوئية وبالتالى تنخفض المحصلة لها مع المقاومة R1

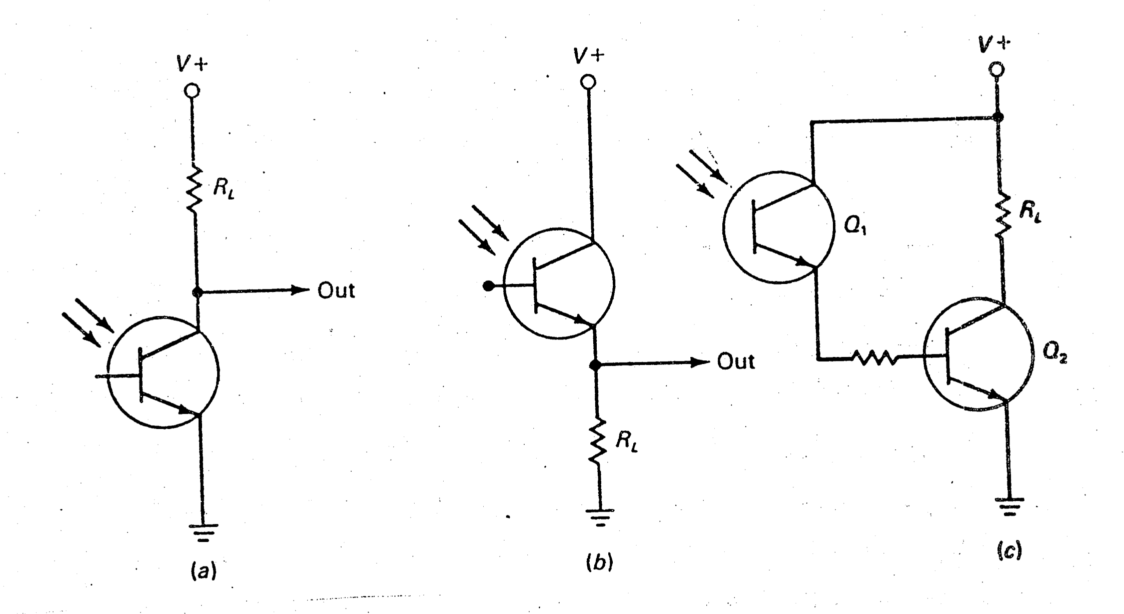
نظرا لأن تردد المذبذب يعتمد على الثابت الزمنى للدائرة والذى يمثل حاصل ضرب المقاومة المحصلة فى سعة المكثف C وعلى ذلك فتغير قيمةالمقاومة المحصلة بين الظلام والضوء يتبعه أيضا تغير تردد المذبذب أوتوماتيكيا بين الظلام والضوء

نظرا لأن تردد المذبذب يتناسب عكسيا مع الثابت الزمنى RC فينتج من ذلك أن تردد المذبذب فى الظلام يكون صغيرا نظرا للقيمة العالية للمقاومة المحصلة R أما فى الضوء حيث تنخفض قيمه المحصلة يزداد تردد المذبذب وهكذا يمكن الاستفاده من الخلايا الضوئية للتحكم أوتوماتيكيا فى تردد المذبذب .

٦٠٥ - الترانزستور الضوئي : Photo - Transistor

الترانزستور الضوئى هو حساس ضوئى يتناسب تيار المجمع - المشع له تناسبا طرديا مع شدة الضوء الساقط على قاعدته ويعمل هذا الترانزستور كحساس ضوئى عند تعرضه للضوء .

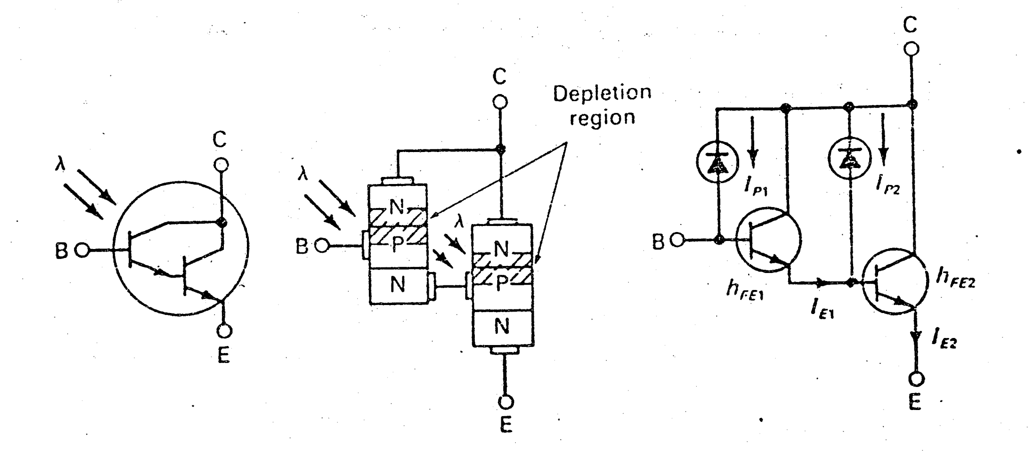
يوضح الشكل (٧٩) كيفية توصيل الترانزستور الضوئى فى الدوائرالاليكترونية ويوضح الشكل ثلاثه طرق مختلفه لتوصيل الترانزستور تكون مقاومة الحمل فى الأولى فى دائرة المجمع وفى الثانية تكون مقاومة الحمل فى دائرة المشع وفى الثالثه تستخدم دائرة دارلنجتون .

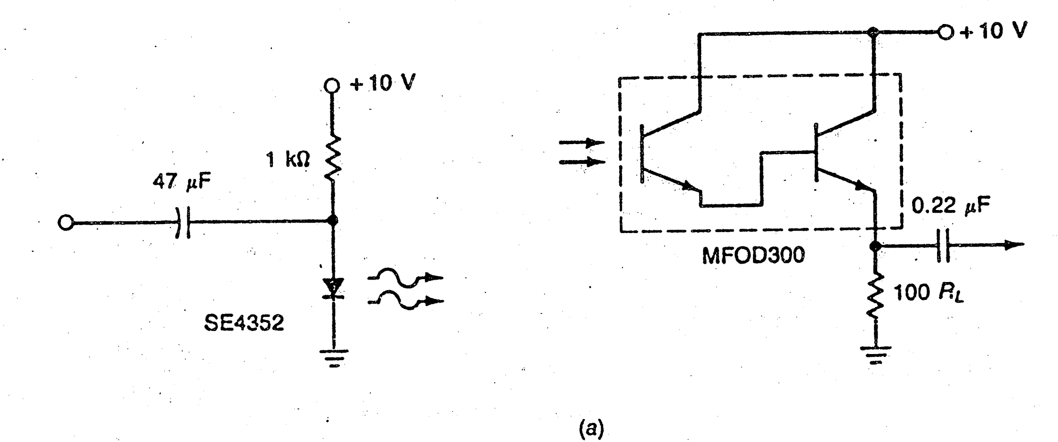


شكل (٧٩) الطرق المختلفة لتوصيل الترانزستور الضوئى فى الدائرة

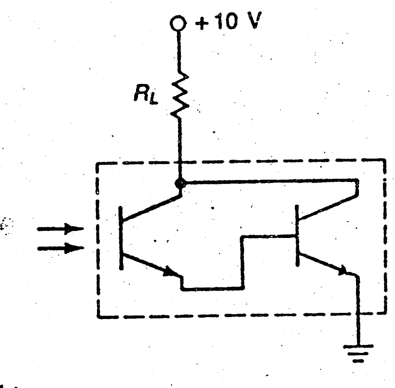
٦٠٦ – حساسات دارلنجتون : Darlington Sensors

يتكون المكبر دارلنجتون من عدد٢ ترانزستور موصلة بالتتابع وكما يوضحه شكل (٨٠) ويعطى الحساس الضوئى دارلنجتون كسبا فى الاشارة الكهربيه المتولدة مساويا الضعف الكسب الناتج من ترانزستور ضوئى واحد ويصل كسب حساس دارلنجتون عادة إلى ١٥٠٠ - ٢٠٠٠٠ لذلك يكون حساس دارلنجتون مناسبا للاستخدام فى الظلام لكشف أي مصادر ضوئية ضعيفة .





(a)



(c)

شكل (٨٠) حساس دارلنجتون

٦٠٧ – وحدات التحكم المنطقية الضوئية :

The Optical Logic Controller

فى بعض التطبيقات العملية قد يتطلب الأمر مراقبة عمليتين معا فى نفس الوقت بحيث يجب أن تتم العملية الأولى (و) العملية الثانية أيضا فى نفس الوقت فإذا تم ذلك لا تعمل دائرة الانذار إما إذا توقفت إحدى العمليتين عندئذ يجب أن تعمل دائرة الانذار للابلاغ عن ذلك .

قد يتطلب الأمر أيضا في مثل هذه التطبيقات استخدام مصدر ضوئى واحد أو مصدران ضوئيا ن لمراقبة الحساسات الضوئية المستخدمة مع العمليتين المطلوب تنفيذهما فى نفس الوقت .

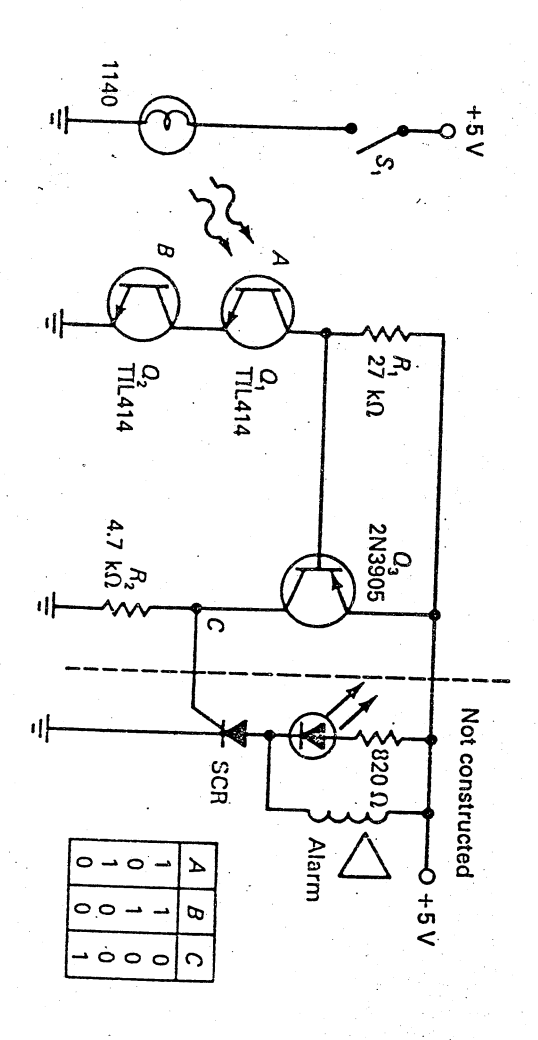
فى هذه الحالة يمكن تصميم دائرة منطقية تحقق هذه الشروط معا والتى يوضحها شكل (٨١) وهى فى الواقع بوابة (و) (AND Gate) ومنطقها هو أنه للحصول على حالة (1) فى الخرج (جهد موجب) يجب أن يكون كلا من الدخلA والدخل Bأيضا عند حالة (1) أيضا (جهد موجب) فإذا انقطع الجهد الموجب عن احدى المدخلين أو عن كلاهما يصبح خرج البوابة فى حالة (O) وبذلك تعمل دائرة الانذار .

٦٠٨ – دائرة التحكم المنطقى فى الضوء :

Logic Light Control Circuit

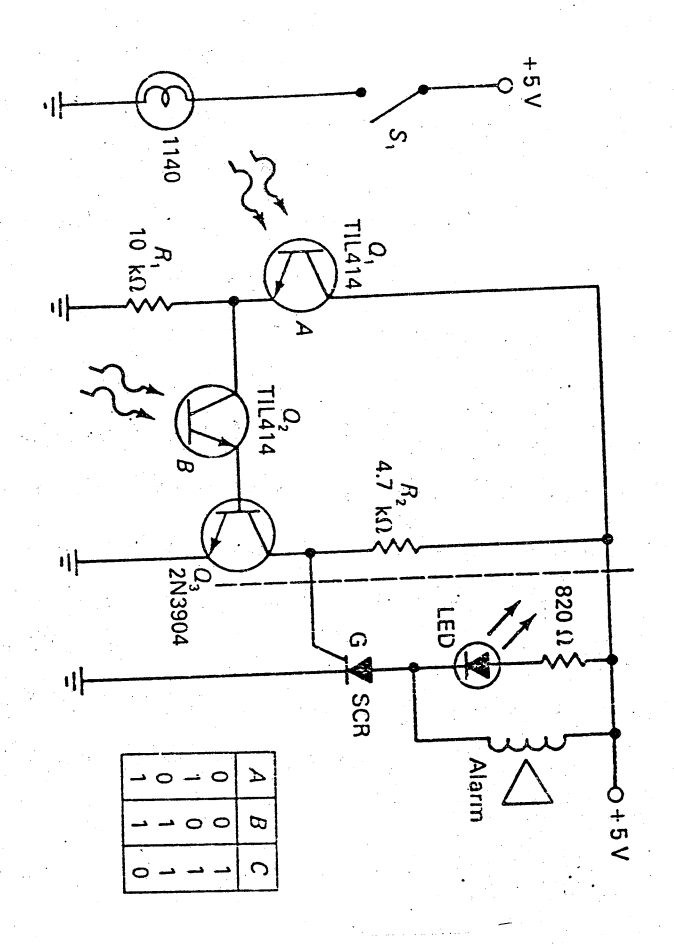
يوضح شكل (٨٢) دائرة تحكم منطقى فى الضوء تستخدم حساسان ضوئيان Q2 , Q 1 وتوصل دائرة انذار مع خرج الدائرة

الدائرة الموضح بالشكل تمثل بوابة (ليس و) (NAND) ومنطق هذه البوابة أنه للحصول على حالة (O) فى الخرج يجب أن يكون المدخل A والمدخل B فى حالة (1) وعلى ذلك فإنه عند وجود ضوء ساقط على الحساسات الضوئية Q2 , Q 1 تكون حالة



شكل (٨١) عندما يكون الدخل A - B فى حالة (٥) تعمل دائرة الانذار

المدخلين (1) وعليه يكون خرج البوابة صفر ولا تعمل دائرة الانذار أما إذا انقطع الضوء عن إحدى الحساسين أو عن كلامها تتغير حالة المداخل وبالتالى يصبح خرج البوابة فى حالة (1) أى جهد موجب وتعمل بالتالى دائرة الانذار للابلاغ عن ذلك .



A	B	C
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

شكل (٨٢) التحكم المنطقى فى الضوء

٩٠٦ – الريلاى الاليكترونى : Electronic Relay

عادة مايستخدم الريلاى الكهرومغناطيسى (Electromagnetic) فى فصل أو تشغيل دوائر الانذار وذلك عن طريق فصل أو توصيل ملامساته .

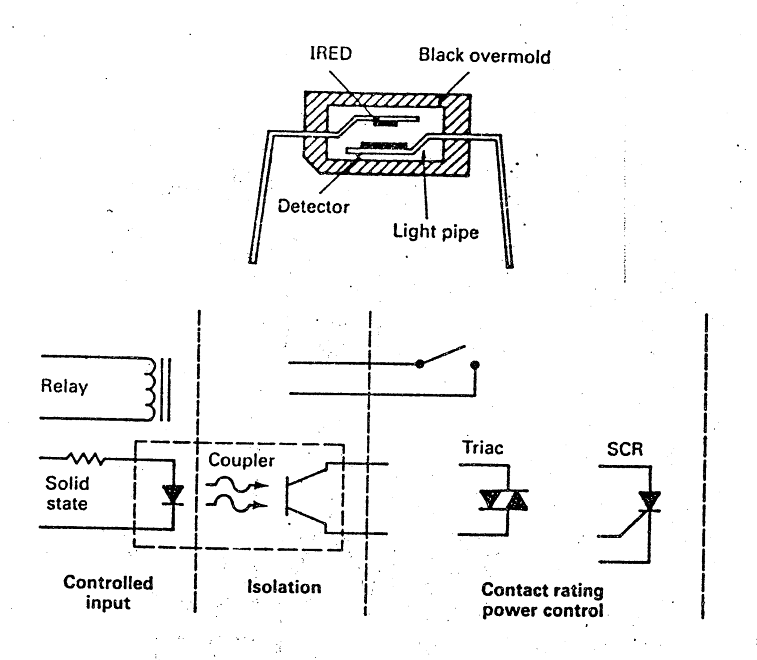
بعد اكتشاف الحساسات الضوئية أمكن تصميم ريليهات اليكترونية عالية الحساسية والكفاءة تناسب الاستخدام فى الدوائرالاليكترونيه الضوئية الخاصة بالانذار .

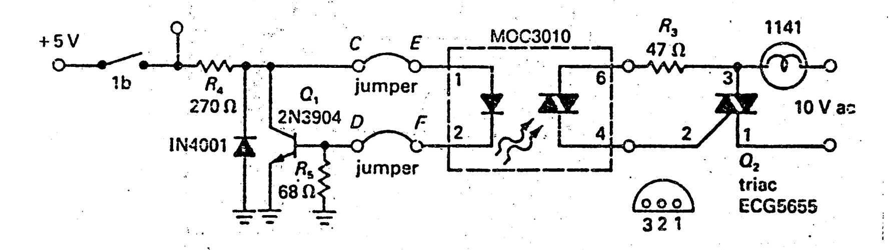
يتكون الريلاى الاليكترونى وكما يوضحه شكل (٨٣) من مشع ضوئى وليكن موحد مشع للضوء يوجد قريبا من حساس ضوئى وليكن ترانزستور ضوئى .

عند فصل دائرة تشغيل المشع الضوئى لا يوجد ضوء مشع وعليه لا تتغير حالة الحساس الضوئى ويكون الريلاى فاصلا .

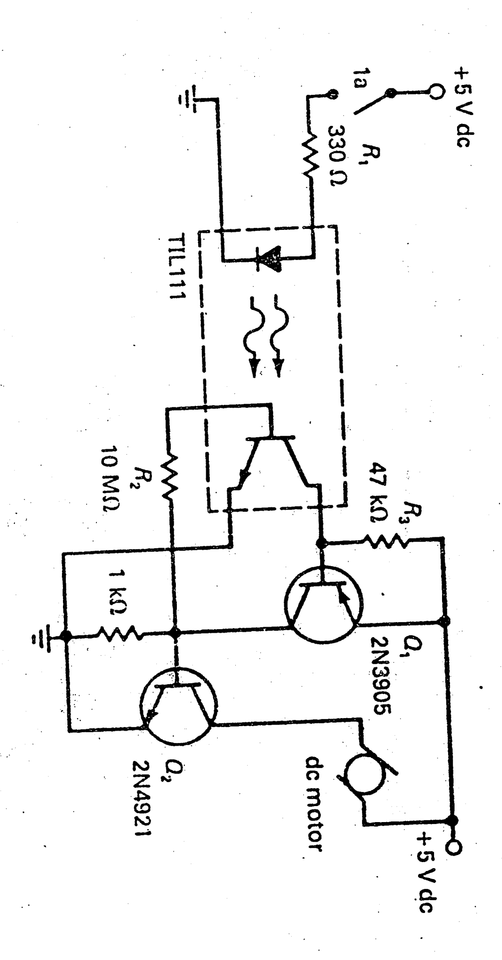
عند توصيل دائرة تشغيل المشع الضوئى فإنه يشع ضوء يسقط على الحساس الضوئى فيعمل الحساس ويتولد منه تيار عالى أى يكون الريلاى موصلا .

يوضح شكل (٨٤) كيفية استخدام الريلاى الاليكترونى للتحكم فى فصل وتشغيل موتور كهربى(d - c)





شكل (٨٣) الريلاى الاليكترونى



شكل (٨٤) استخدام الريلاى الاليكترونى للتحكم فى فصل وتشغيل موتور

١٠٠٦ – دوائر التحكم الاليكترونى في الاضاءة :
Automatic Lightening Circuit

يمكن أيضا استخدام الحساس الضوئى للتحكم فى فصل وتوصيل الانارة الليلية وتعتمد فكرة ذلك على أنه فى ضوء النهار تسقط أشعة الشمس على الحساس الضوئى فيتولد منه تيار كهربى هذا التيار الكهربى المتولد يؤثر فى انحباز ترانزستور بحيث لا يجعله موصلا أما عند انقطاع ضوء النهار فلا تسقط أشعة على الحساس الضوئى ولا يتولد بين طرفيه أى جهد وبالتالى يصبح الترانزستور موصلا .

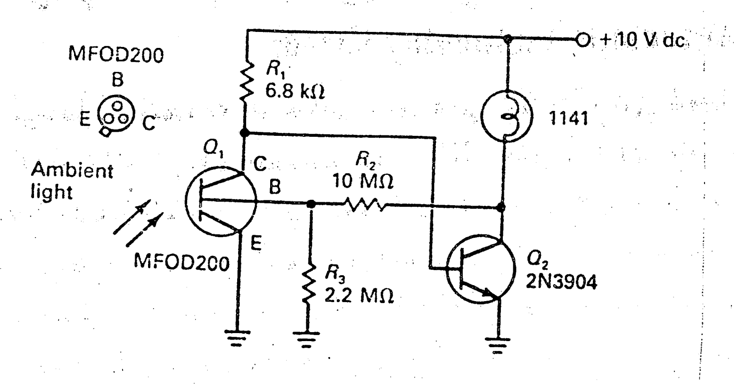
عند وضع اللمبة الكهربية المطلوب التحكم فى اضاءتها فى دائرة خرج الترانزستور فإن ذلك يؤدى إلى : –

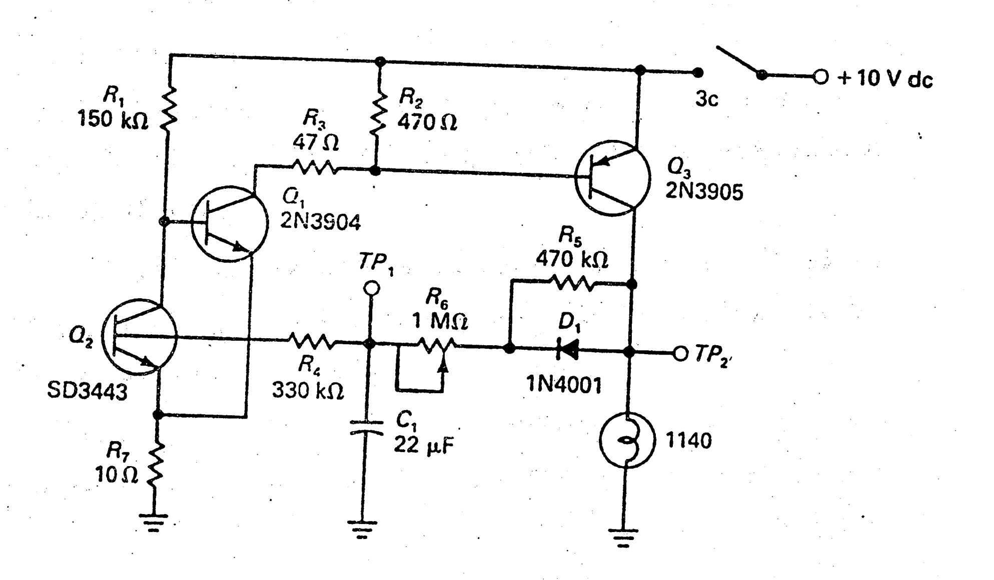
١ – فى ضوء النهار لا تضىء اللمبة نظرا لعدم توصيل الترانزستور بسبب تنشيط الحساس الضوئى .

٢ – ليلا وبعد اختفاء ضوء الشمس تضىء اللمبة أوتوماتيكيا نظرا لتوصيل الترانزستور بسبب عدم تنشيط الحساس الضوئى .

يمكن الاستفادة من الحساسات الضوئية فى تطبيقات أخرى مماثلة وغاية فى الأهمية وذلك باستخدام دوائر اليكترونية بسيطة للغاية .

يوضح شكل (٨٥) دائرة تحكم اليكترونى فى الأضاءة بسيطة تستخدم حساس ضوئى واحد وترانزستور واحد فقط .





شكل (٨٥) دائرة تحكم اليكترونى فى الاضاءة

١١٠٦ - الخلاصة :

أ - انواع الحساسات الضوئية هى : -

١ - الموحدات الكاشفة للضوء LDD

٢ - الموحدات الحساسة للضوءLSD

٣ - الترانزستور الضوئى

٤ - المقاومات الضوئية

٥ -حساسات دارلنجتون

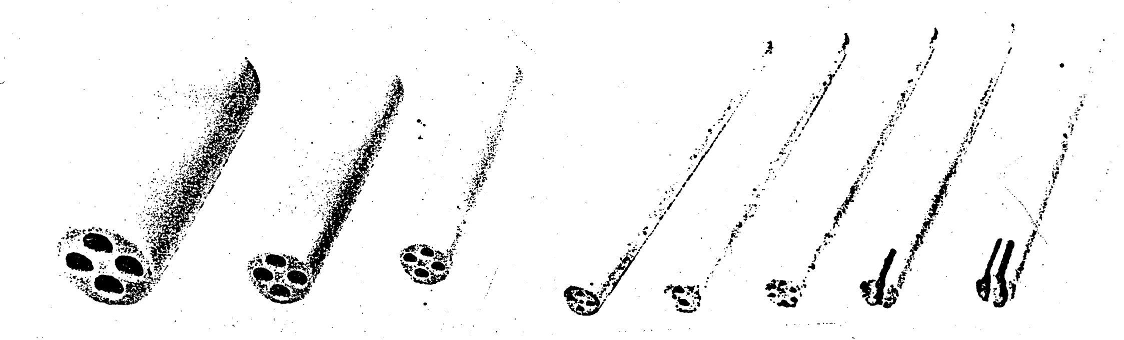
٦ - وحدات التحكم المنطقية الضوئية

٧ - الريليهات الاليكترو ضوئية

ب - تستخدم الحساسات الضوئية المختلفة فى دوائر كشف الضوء (الأشعة المرئية والأشعة غير المرئية) وكذلك دوائر التحكم الاليكترونى فى الضوء .

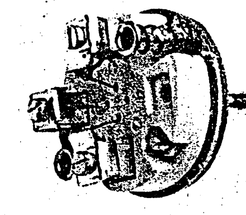
جـ - يتكون حساس دار لنجتون من عدد ٢ ترانزستور ضوئى ويعطى كسبا عاليا فى القدرة عند سقوط الضوء عليه .

د - يتكون الريلاى الاليكتروضوئى من وحدة ربط اليكتروضوئية تعتمد على اشعاع الضوء من المرسل واستقباله فى المستقبل للتحكم فى تشغيل وفصل الدوائر الكهربية .

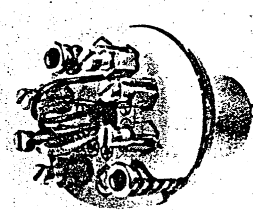




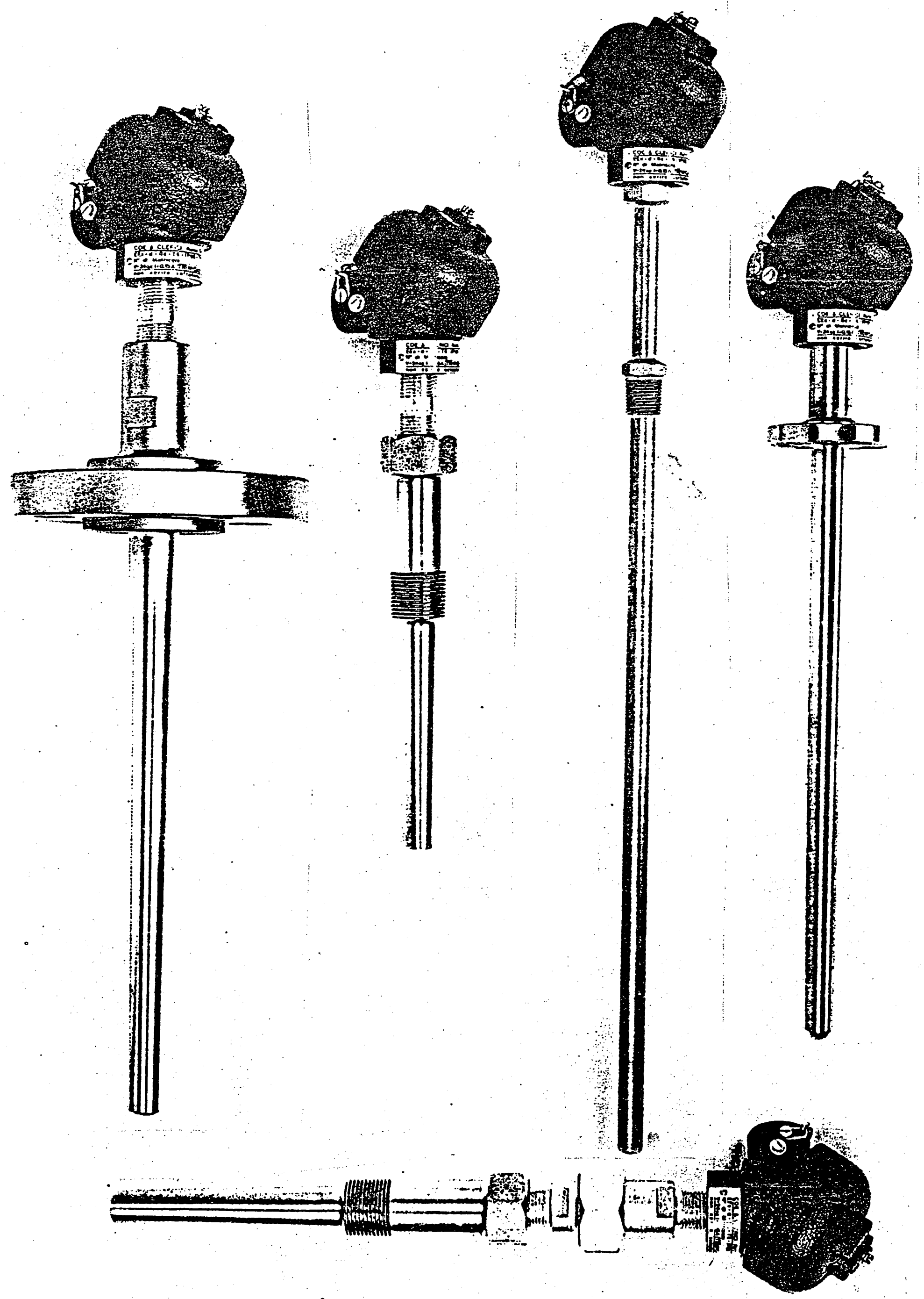
Mineral oxide



Mineral oxide
explosion-proof execution



بعض العناصر الحرارية المستخدمة فى أنظمة الانذار

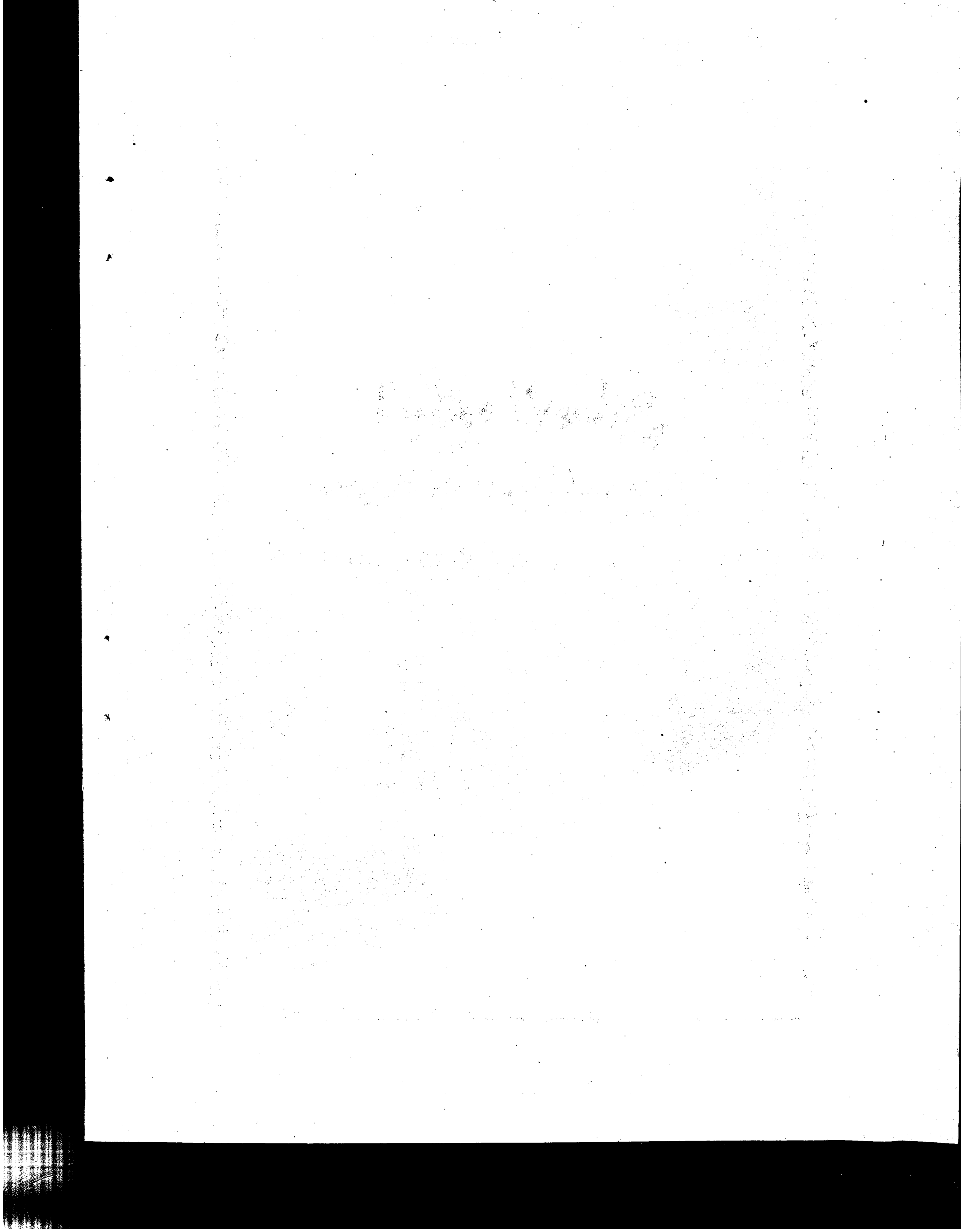


بعض العناصر الحساسة للحرارة المستخدمة فى أنظمة الانذار

الباب السابع

التطبيقات العملية لأنظمة الانذار

Practical Applications of Alarm Systems



- أجـهـزة قـيـاس درجـة الحـرارة فـى أنـظمـة الـتـبـريد والتكييف

Ambient Temperature meashring in Refrigeration Systews.

- أجهزة قياس درجة حرارة اللدائن (المواد البلاستيكية)

Plastic materials Temperature measuring Equipment

- أجهزة قياس درجة الحرارة فى مفاعلات الضغط العالى

Temperature measuring in hgh pressure Reactors

- أجـهـزة قـيـاس درجـة الحـرارة فى كـراسى الدوران للماكينات الضخمة

Temperature measunig of Rotating Machineries Bearings

٢٠٧ - قياس درجة حرارة المسطحات :

Surface Temperature measuring

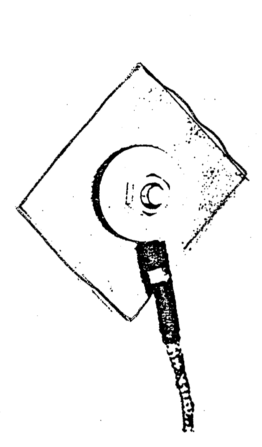
عند صناعة المسطحات الكبيره مثل الغلايات أو الخزانات الكبيره (Tanks) التى تتعرض لدرجات حرارة علية فإنه عادة ما يستخدم اللحام فى صناعة المساحات الكبيره لهذه الوحدات لذلك فإنه من الضرورى مراقبة درجة حرارة هذه الأسطح باستمرار لضمان عدم وصولها إلى درجات حرجةقد تؤثر على اللحامات الموجودة بالسطح وبالتالى انهيار الوحدة بالكامل .

تصنع العناصر الحرارية لقياس درجة حرارة المسطحات الكبيره من وحدات حساسة للحرارة (Sensitive) يتم لحامها فى كابل معزول بالمطاط السيليكونى (Silicon Rubber) مثل مادة بى فى . سى (P . V . C) ويحمى الكابل من الخارج مادة معدنية .

يوضح شكل (٨٦) جهاز قياس درجة حرارة المسطحات تعمل بنظام التوصيل الحلقى (Ring Connection) ومجهز بكابل مرن ويوضح الشكل أيضا مثالاً لتثبيت الوحدة على السطح باللحام .

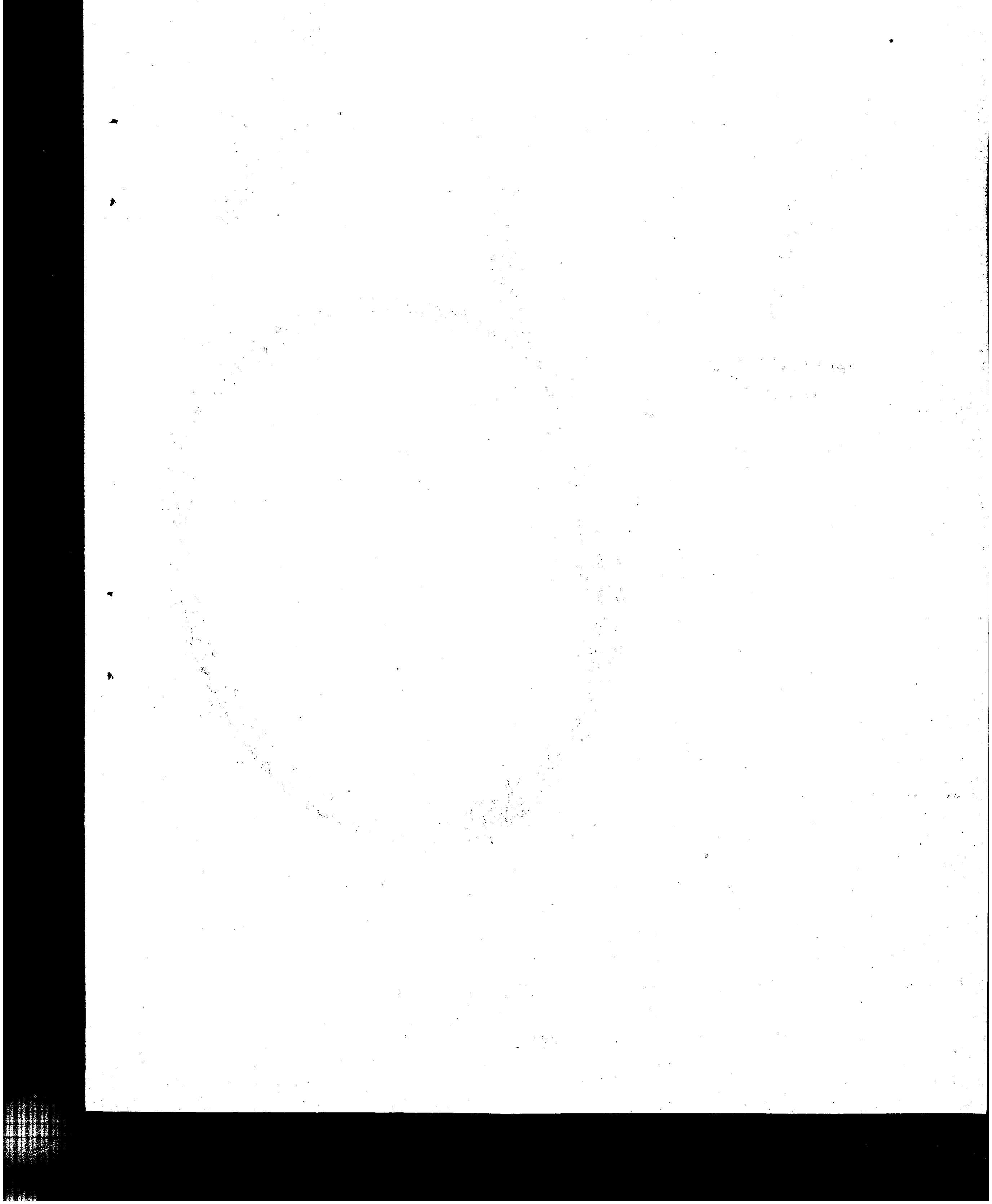
يوضح شكل (٨٧) مثالاً آخر لوحدة قياس درجة حرارة المسطحات القابلة للامتداد الحرارى الطولى (Longitudinal) أو الامتداد الرأسى (Transversal) .

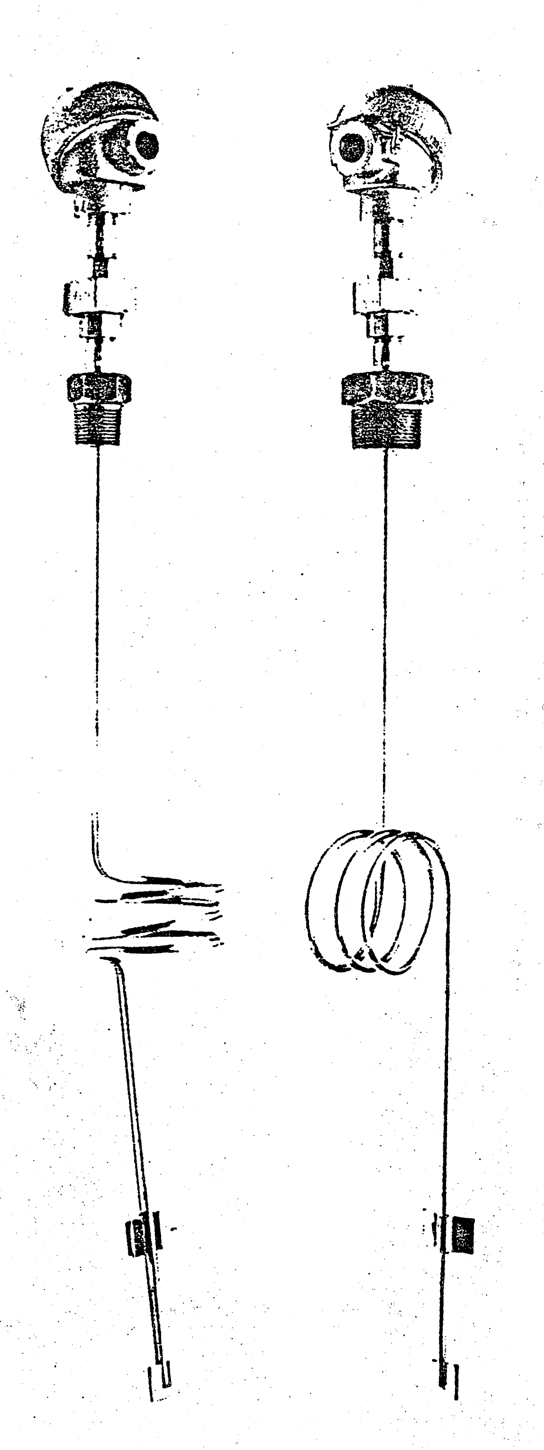
يوضح شكل (٨٨) وحدات مختلفة لقياس درجة حرارة المسطحات الثابته والتى تستخدم كلبس للاسطح الاسطوانية يمكن احكامه بمسمارقلاووظ أو التى تستخدم جزء حساس يتم لحامه بالسطح المراد كشف درجة حرارته .



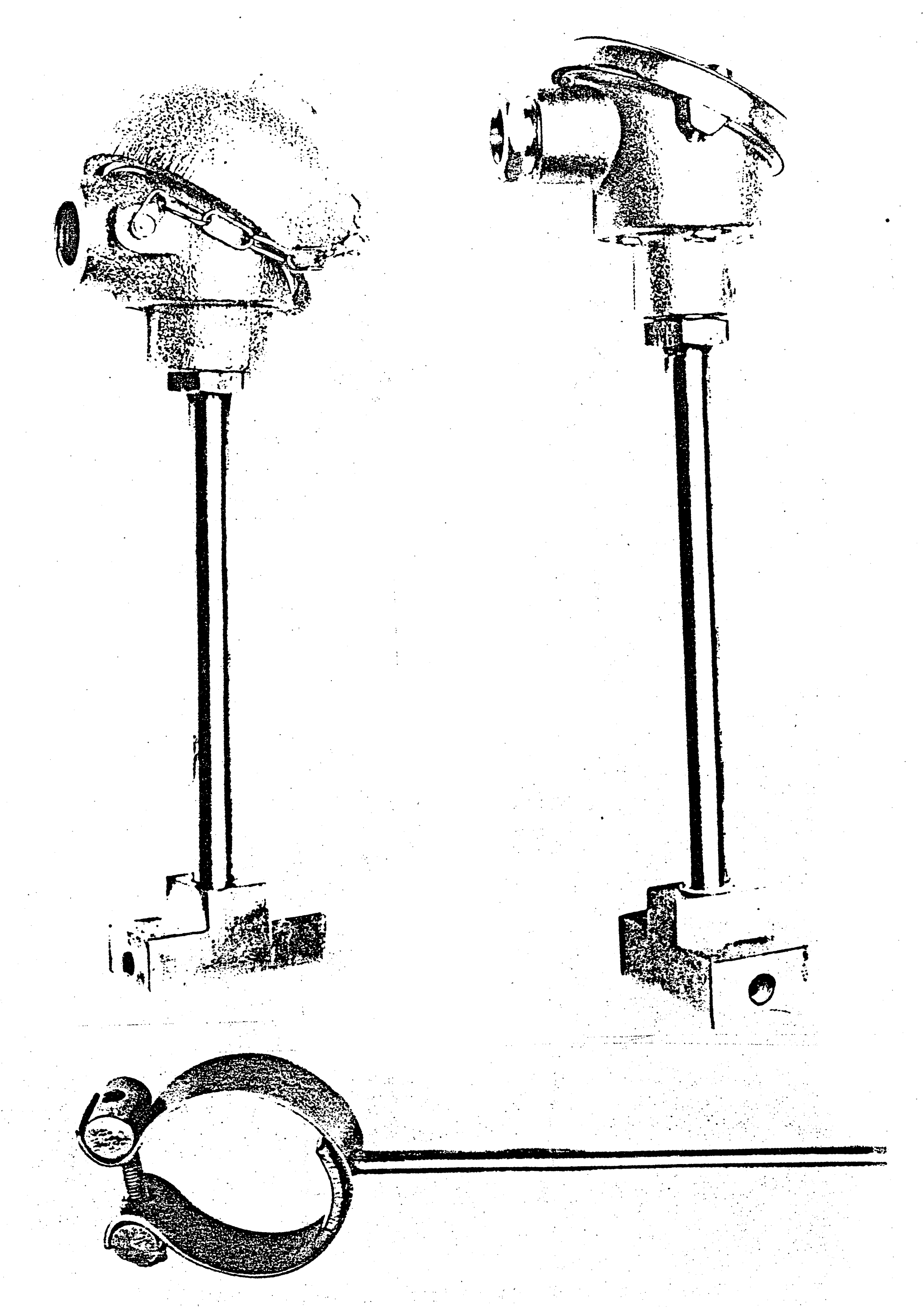
مثال لتثبيت الوحدة
على السطح

شكل (٨٦) - وحدة قياس درجة حرارة المسطحات





شكل (٨٧) وحدة قياس درجة حرارة المسطحات القابلة للامتداد الحرارى



شكل (٨٨) وحدات قياس درجة حرارة المسطحات الثابته

٣٠٧ – قياس درجة حرارة السوائل :

Fluids Temperature Measuring

يوضح شكل (٨٩– أ) الاجزاء التى تتكون منها وحدة قياس درجة حرارة السوائل وكذلك كيفية استخدام الوحدة فى قياس درجة حرارة الماء فى احدى الابار ومن الشكل نلاحظ أن الوحدة تتكون من الأجزاء التالية : –

١ – العنصر الحرارى Thermo element

٢ – وصلة عملية القياس Process Connection

٣ – وصلة امتداد Extension

٤ – رأس التوصيل Connection Head

٥ – وحدة توصيل الموصلات الكهربيه Conduit Connectiion

يلاحظ من الشكل امتداد العنصر الحرارى بطول الوحدة حتى رأس التوصيل ومنه إلى لوحات التحكم المركزى لعرض درجة الحرارة .

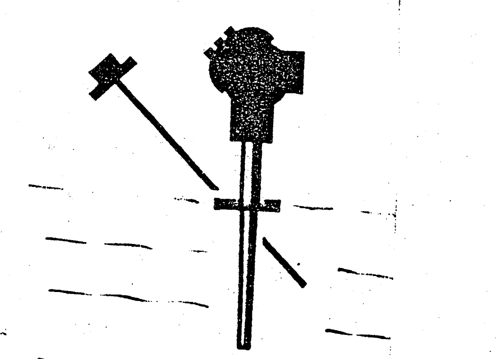
٤٠٧ – نظرية العمل Theory of operatiion

تعتمد نظرية عمل وحدة قياس درجة حرارة السوائل على الحقيقة التى تقول انه عند ربط موصلين من مادتين مختلفتين كل منهما موضـــوع فى درجة حرارة مختلفة كما يوضحه شكل (٨٩ ب ، جـ) فإنه يتولد بين طرفى الموصلين قوة دافعة كهربيه تتناسب مع الفرق بين درجتى حرارة الموصلين يمكن قياسها بجهاز قياس الجهد (فولتميتر) .

تمثل نقطة ربط الموصلين بالوصلة الساخنة Hot Junction أما طرفى الموصلين فيمثلان الوصلة الباردة (Cold Junction) وتوضع الوصلة الساخنة فى الوسط المراد قياس درجة حرارته أما الوصلات الباردة فتوضع بعيدا عن الوسط المراد قياس درجة حرارته .

يمكن أيضا استخدام قنطرة هويتستون (Wheatstone Bridge) فى قياس درجة حرارة السائل وتعتمد نظرية عمل هذه القنطرة على استخدام أربعة مقاومات فى أربعة أزرع كما يوضحه شكل (٨٩) وعند توصيل طرفى القنطرة بمصدر جهد مستمر (بطارية) فإن القنطرة تتزن عندما يكون R2R4 =R1R3 ومعنى اتزان القنطرة قراءة جهاز القياس المستخدم للصفر وعلى ذلك إذا علمنا قيم ثلاثه هذه المقاومات يمكن الحصول على قيمة المقاومة الرابعة .

طريقة تثبيت الوحدة

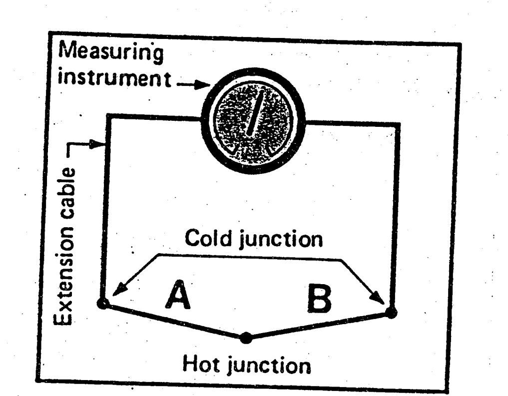


(أ)

جهاز قياس

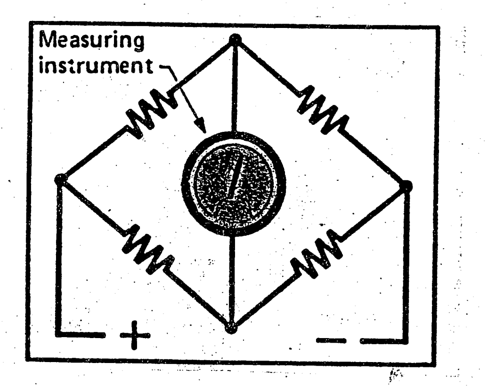
كابل التوصيل الوصلة

الباردة الوصلة الساخنه



(ب)

جهاز القياس



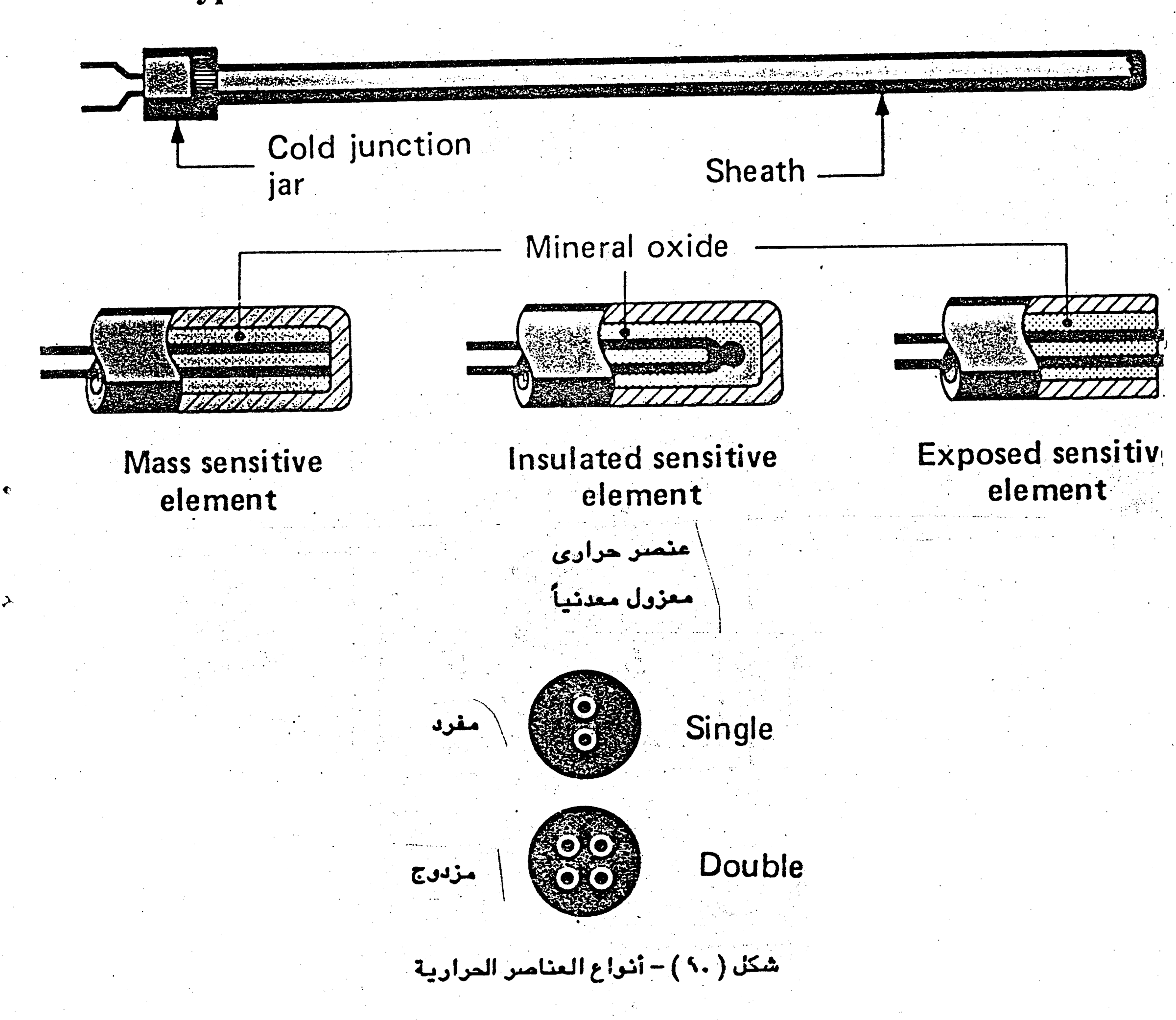
(جـ)

شكل (٨٩) نظرية عمل الوحدة

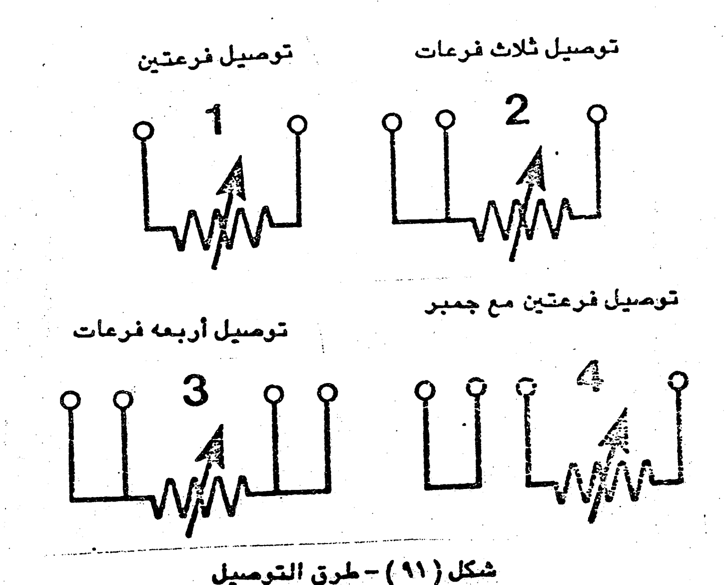
يمثل أحد أضلاع القنطرة العنصر الحرارى الذى يوضع فى السائل المراد قياسه ومن المعروف أن مقاومة المواد تتغير تبعا لدرجة حرارتها وعلى ذلك عند التعرف على مقاءمة العنصر الحرارى فى وضع اتزان القنطرة يمكن التعرف أيضا على درجة الحرارة المناظرة لهذه المقاومة والتى تمثل درجة حرارة السائل .

٥٠٧- أنواع العناصر الحرارية :

Types of Thermoelements



شكل (٩٠) - أنواع العناصر الحرارية



شكل (٩١) - طرق التوصيل

يوضح شكل (٩٠) أنواع العناصر الحرارية التى يمكن استخدامها وتلاحظ من الشكل أن يمكن استخدام عناصر حرارية مفردة (Single) أو مزدوجة (Double) أو ثلاثية (Tripple) كما يمكن أيضا توصيل العنصر الحرارى بطرق مختلفة يوضحها شكل (٩١) حيث يمكن التوصيل بنظام الفرعتين (Two wires) أو بثلاثه فرعات (3wires) أو أربعة فرعات (4 wires) .

يوضح شكل (٩٢) نموذجا لعنصر حرارى معزول بالسيراميك يمكن أن يكون مفرد (Single) أو مزدوج (Double) وكما يوضحه الشكل .

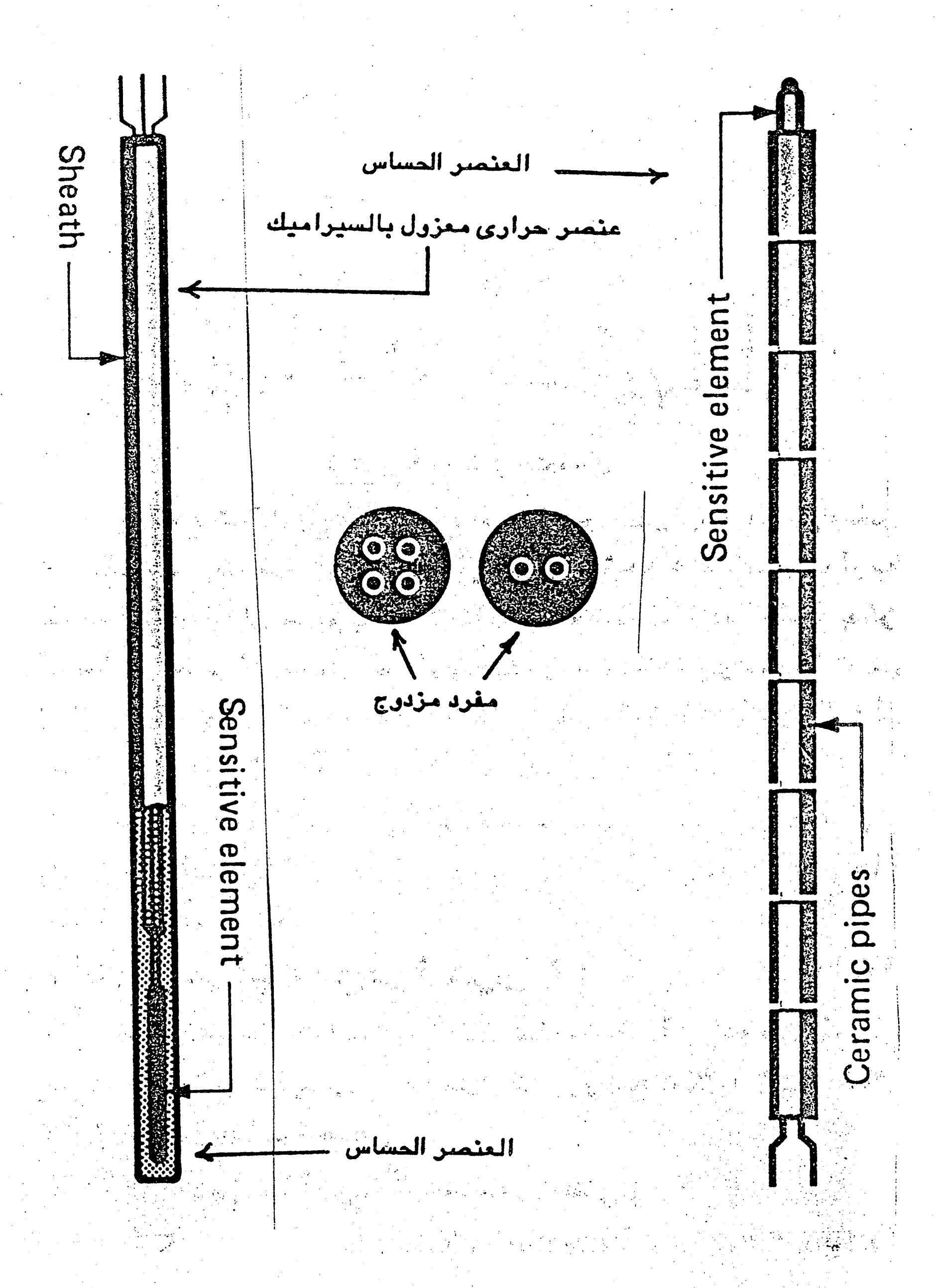
٦٠٧ - وحدات الغوص الحرارية : Wells

تجهز الوحدات الحرارية فى شكل يمكن أن يغوص باحكام فى السائل المراد قياس درجة حرارته ويوضح شكل (٩٣) ، شكل (٩٤) أنواع وحدات الغوص .

٧٠٧ - وحدات تثبيت العناصر الحرارية :

Fitting Units for Thermo - elements

يستخدم فى أنظمة الانذار متعددة الأغراض وحدات تثبيت خاصة بتثبت العناصر الحرارية والحساسة المستخدمة فى هذه الانظمة .

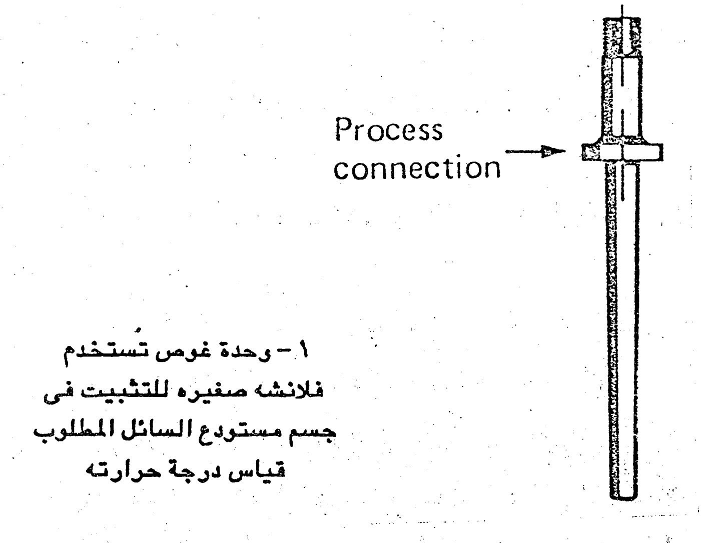


شكل (٩٢) – العناصر الحرارية المعزولة بالسيراميك

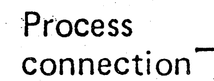
يوضح شكل (٩٥) بعض من هذه الوحدات وهى كما يلى على سبيل المثال : -

- وحدات تثبيت الأزدواجات الحرارية المعزولة من مادة السيراميك
- وحدات تثبيت الازدواجات الحرارية المعزولة من المعادن
- وحدات التثبيت الخاصة بالمقاومات الحرارية
- وحدات تثبيت الازدواجات الحرارية والمقاومات الحرارية

أما شكل (٩٦) فيوضح بعض انواع الموصلات المستخدمة فى أنظمة الانذار وهى من النوع الحساس للحرارة وتمثل وحدات توصيل (Junctions) ووحدات امتداد (Extension) ووحدات توليف (Adapter) ووحدات ربط (Nippeles)



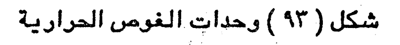
١ - وحدة غوص تُستخدم
فلانشه صغيره للتثبيت فى
جسم مستودع السائل المطلوب
قياس درجة حرارته



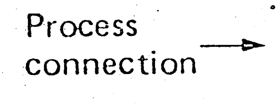
٢ - وحدة غوص تستخدم
اسلوب الربط بالقلاووظ

Process
connection

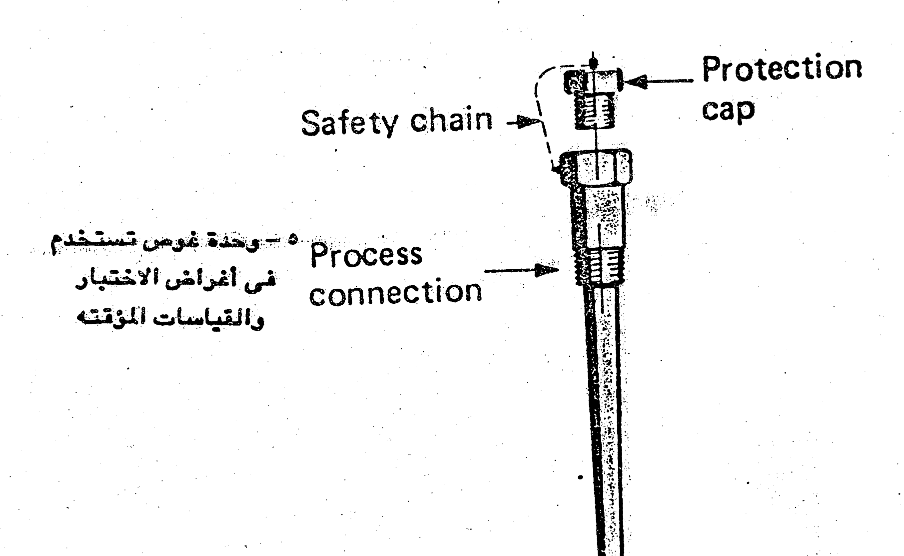
٣ - وحدة غوص تستخدم
فلانشه كبيره للتثبيت
وذلك فى حالة الاسطح
المعرضه لضغوط عاليه



شكل (٩٣) وحدات الغوص الحرارية

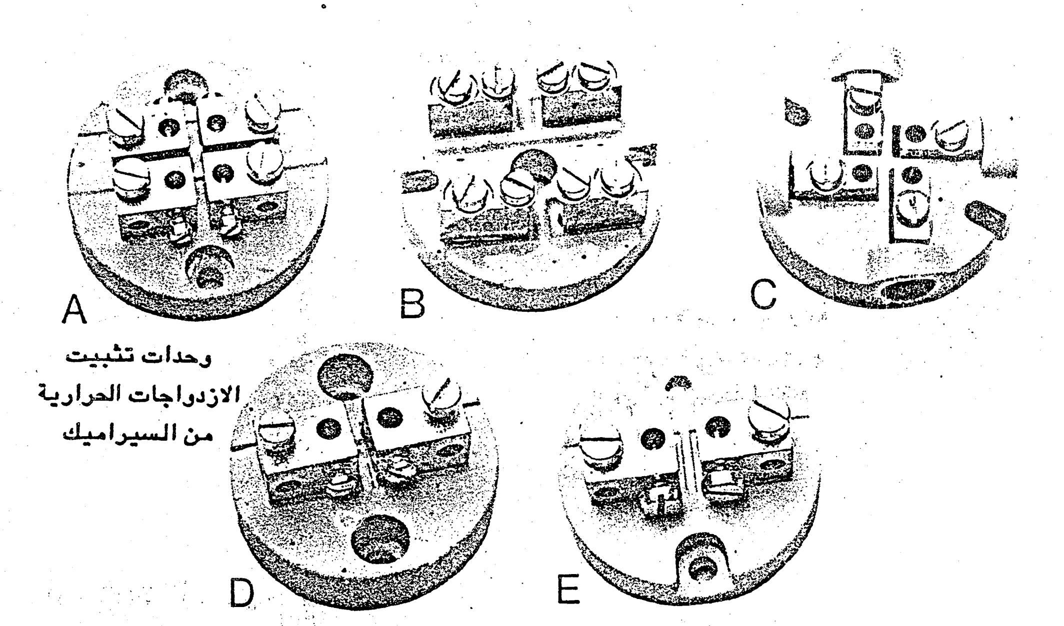


٤ - وحدة غوص بسيطة
تستخدم فى قياس درجة
حرارة السوائل ذات
السرعات العالية

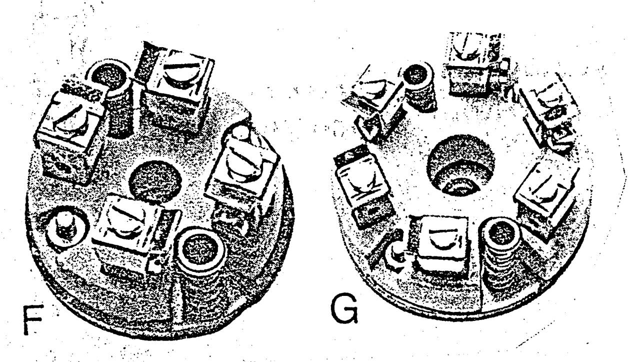


٥ - وحدة غوص تستخدم
فى أغراض الاختبار
والقياسات المؤقته

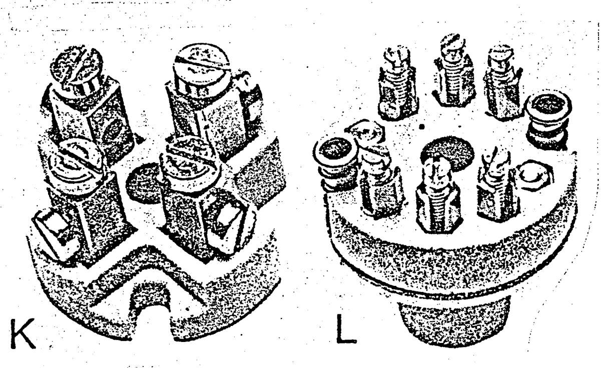
شكل (٩٤) وحدات الغوص الحرارية



وحدات تثبيت
الازدواجات الحرارية
من السيراميك

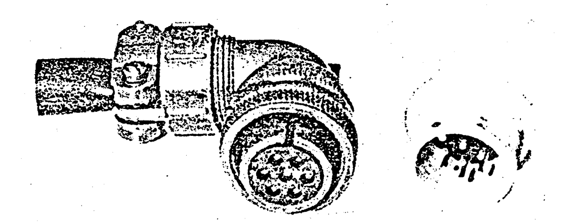


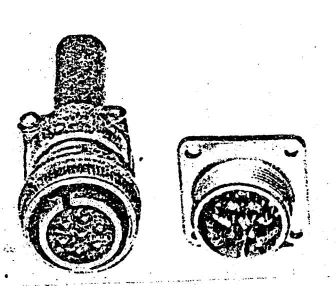
وحدات تثبيت
الازدواجات الحرارية
والمقاومات الحرارية



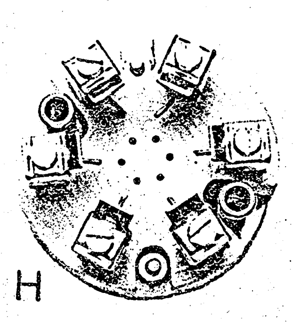
شكل (٩٥) وحدات تثبيت العناصر الحرارية

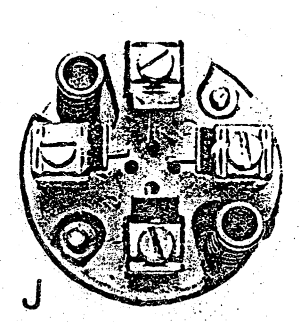
وحدات تثبيت
الازدواجات الحرارية



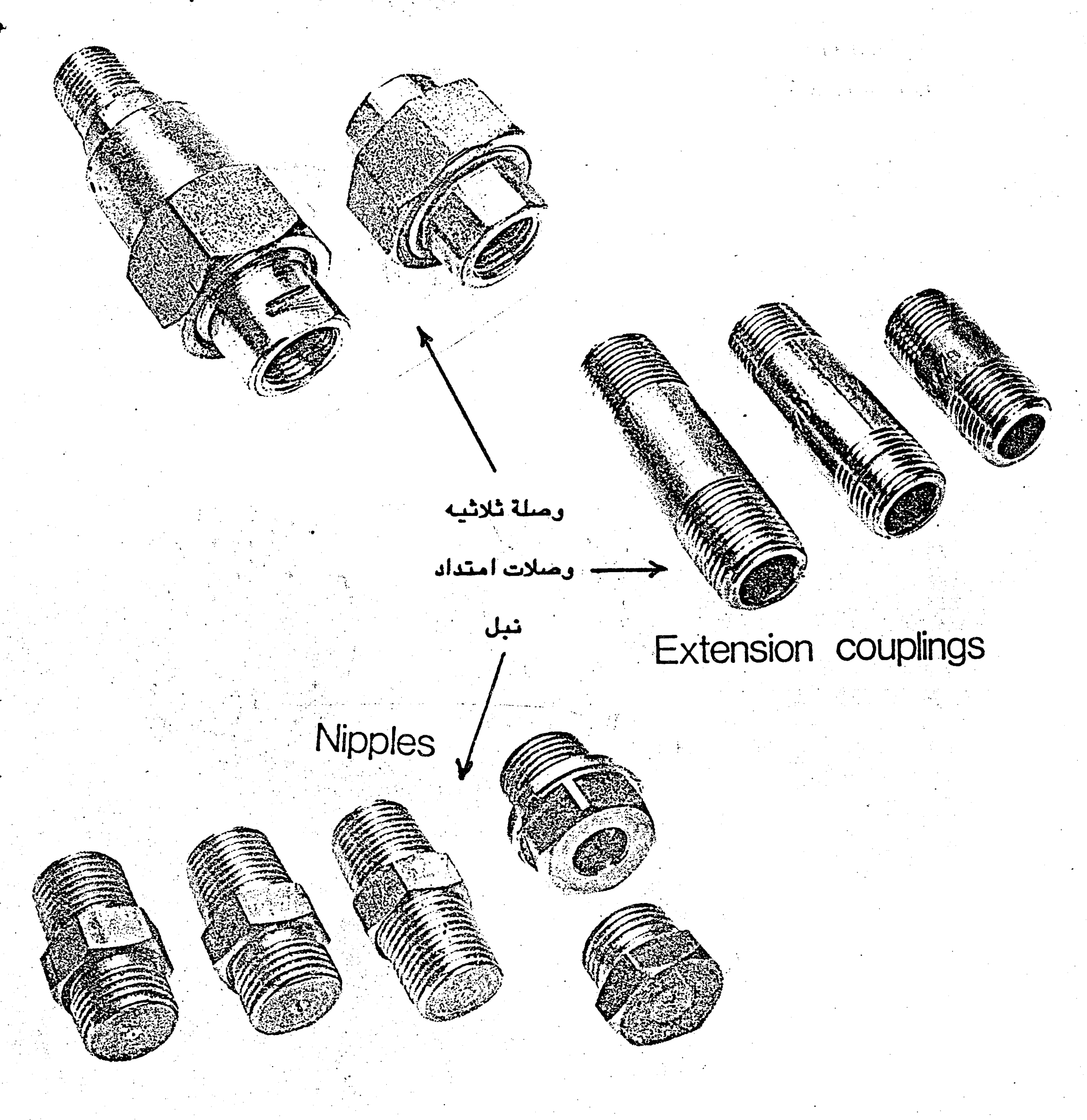


وحدات تثبيت
المقاومات الحرارية

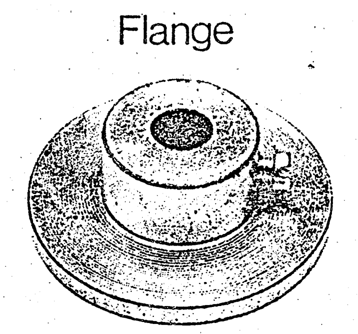


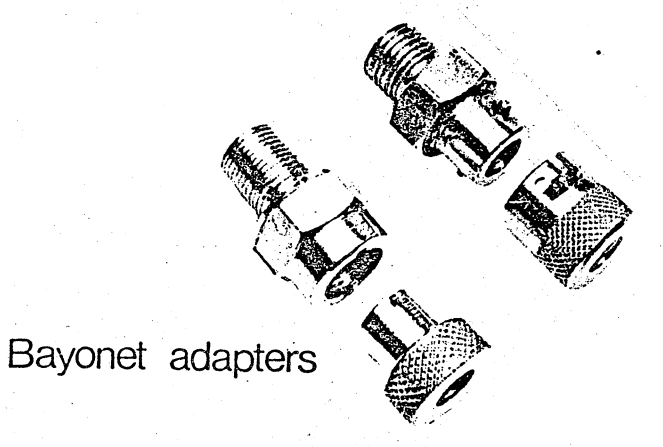


تابع شكل (٩٥) وحدات تثبيت العناصر الحرارية



شكل (٩٦) بعض الوصلات المستخدمة

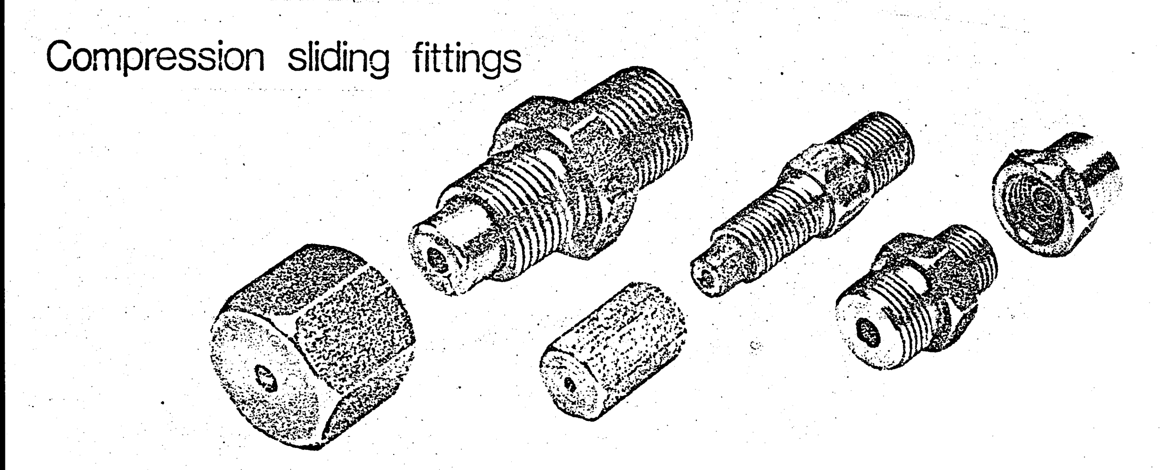




فلانشه

وحدات تثبيت منزلقه بالضغط

مولف



تابع شكل (٩٦) بعض الوصلات المستخدمة

الباب الثامن

أنظمة مكافحة الحرائق

Fire Fighting Systems

الباب الثامن

أنظمة مكافحة الحرائق

Fire Fighting Systems

١٠٨ - مقدمة عامة : Introduction

ناقشنا فى الباب الثالث من هذا الكتاب الأنواع المختلفة من كبائن التحكم المركزى فى مقاومة الحرائق وعرفنا انه يمكن للكابينه الواحدة مراقبة اكثر من دائرة انذار عن الحريق وسرعة كشف الحريق عند حدوثه والابلاغ عنه بالانذار المسموع والانذار المرئى بعرض بيانات موقع الحريق .

عند الانذار عن حريق فى موقع ما يبدأ عمل نظام مكافحة الحريق لإخماده هذا وتجهز أنظمة الانذار عن الحرائق حالياً بأنظمة مساعدة ملحقة معها لسرعة اخماد الحريق فور اكتشافه .

٢٠٨ - أنظمة مكافحة الحرائق :

تستخدم أنظمة عديدة لمكافحة الحرائق يعتمد كل منها على أخطار الحريق المحتمله (Fire Risks) وتستخدم فى هذه الأنظمة وسائل الاطفاء المناسبة مثل : -

١٠٢٠٨ - أنظمة الرش بالماء : Water Spray System

ويستخدم هذا النظام فى أنظمة الوقاية المحلية (Local Protection) سواء منها الداخلية (Indoor) أو الخارجية (outdoor) ويعتمد اسلوب مكافحه الحريق بهذا النظام على تبريد الوحدة المحترقة برش الماء عليها أما الأجهزة التى يمكن حمايتها بهذا الاسلوب فيمكن أن تكون : -

أ- المحولات الكهربيه Transformers

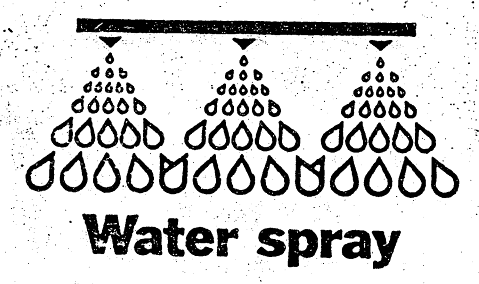
ب - مجارى الكابلات وحاملات الكوابل

Cable trays & Conveyors

جـ- تبريد الهياكل الحديدية والخزانات

Cooling of Structures and Tanks

يوضح شكل (٩٧) اسلوب الرش بالماء



شكل (٩٧) نظام الرش بالماء

٢٠٢٠٨ - أنظمة الرزاز: Sprinkler Systems

وتستخدم هذه الانظمة داخليا لحماية المساحات الواسعة وذلك بغرض تبريد المدادات المستخدمة أو رشها برزاز من الماء لخفض درجة حرارتها ويستخدم هذا الاسلوب فى : -

١ - حماية المخازن المجهزة براكات (Racks) أو بدون .

٢ - حماية الجراجات (Garages) وأماكن حفظ المنتجات الصناعية (Industrial production areas) .

٣ - حماية المسارح ودور السينما واماكن التجمع .

يوضح شكل (٩٨) - اسلوب الرش برزاز الماء

شكل (٩٨) - الرش برزاز الماء

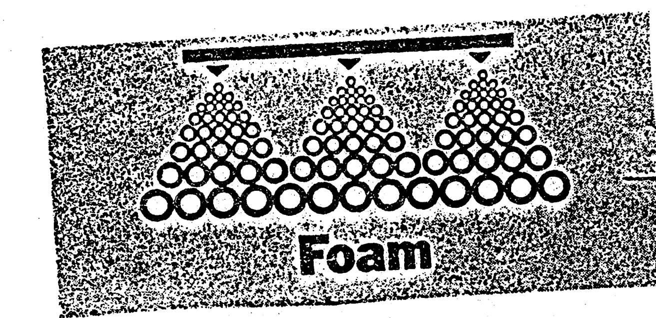
٣٠٢٠٨ - أنظمة الرش بالرغاوي : Foam Systems

وتستخدم هذه الأنظمة فى الوقاية المحلية داخليا أو خارجيا وتعتمد على رش المناطق المعرضه للحرائق بالمواد الرغوية ويمكن استخدام هذه الأنظمة فى : -

١ - محطات الضخ Pumping Stations

٢ - الأرصفة البحرية Marine piers

يوضح شكل (٩٩) نظام الرش بالمواد الرغوية .



شكل (٩٩) الرش بالمواد الرغوية

٤٠٢٠٨ – أنظمة الرش بالمواد الكيماوية الجافة :

Dry chemical

وتستخدم هذه الأنظمة ايضاً فى الوقاية المحلية داخلياً أو خارجياً لحماية الأجهزة والعمليات .

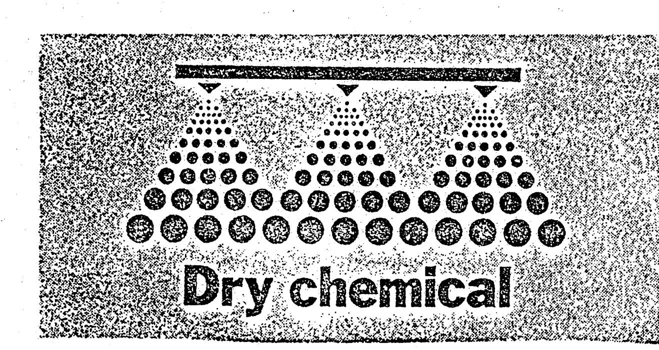
وتعتمد هذه الأنظمة على الرش بالمواد الكيماوية الجافة ويمكن أن تستخدم فى : –

١ – حماية المطابخ الكبيره Kitchen protection

٢ – حماية الغلايات الكبيره Boiler Burners

٣ – حماية مفاتيح الزيت الصغيره والمحولات الكهربيه Small Oil Switches and transformers

يوضح شكل (١٠٠) أنظمة الرش بالمواد الكيماوية الجافة



شكل (١٠٠) – الرش بالمواد الكيماوية الجافة

٥٠٢٠٨ – أنظمة الرش بالهالونات : Halons

وتستخدم هذه الأنظمة فى الوقاية المحلية داخلياً وخارجياً وتعتمد على ضخ الهالونات (Halon1211- Halon1301 - Halon2402) ويمكن أن تستخدم فى : –

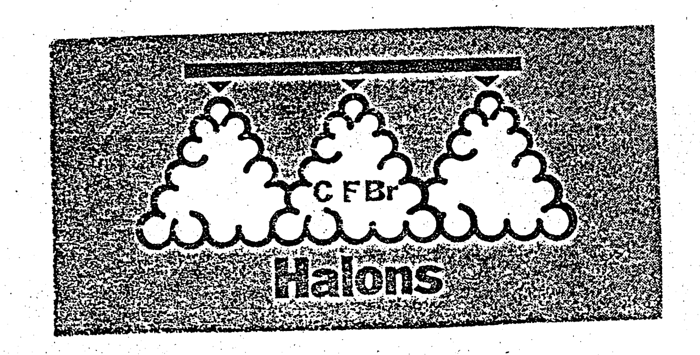
١- المفاعلات الكيمائية Chemical Reactors

٢ – حجرات الأرشيف الهامة Valuable Archives

٣ – حجرات الحاسبات الآلية Computer Rooms

٤ – حجرات اختبار الموتورات Motor Test Rooms

يوضح شكل (١٠١) – نظام الرش بالهالونات



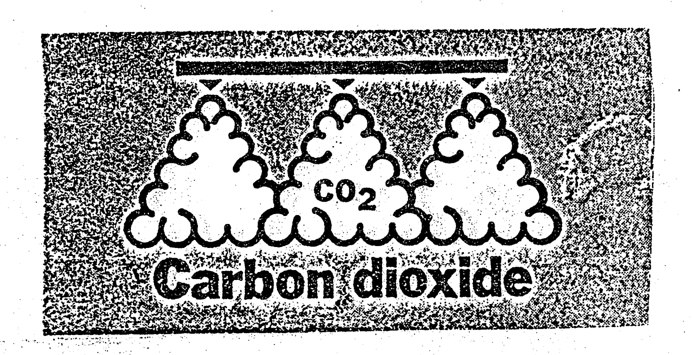
شكل (١٠١) – الرش بالهالونات

٦٠٢٠٨ – أنظمة الرش بثاني اكسيد الكربون :

Carbon Dioxiide

وتستخدم هذه الأنظمة فى الوقاية المحلية داخلياً وخارجياً لحماية الأجهزة والعمليات فى الاحجام المغلقة وتعتمد فى اطفاء الحرائق على خفض نسبة الاكسجين فى الهواء وتستخدم هذه الأنظمة فى أماكن تصريف الغازات (Gas Vent Stacks) بوجه عام

يوضح شكل (١٠٢) اسلوب الرش بثانى اكسيد الكربون



شكل (١٠٢) – الرش بثانى اكسيد الكربون

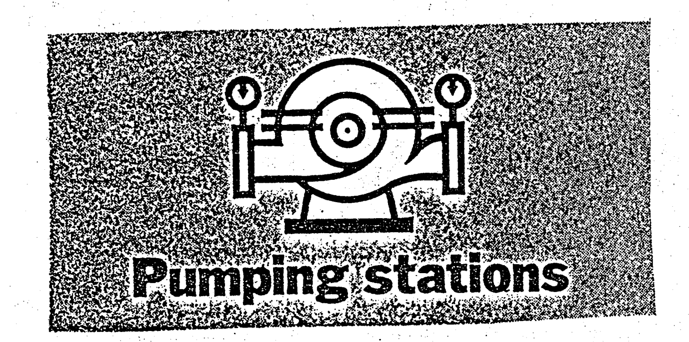
٨٠٢٠٧ - محطات الضخ : Pumping Stations

وتستخدم هذه المحطات لضخ المواد المستخدمة فى مكافحة الحرائق سواء كان ماء أو مواد رغوية أو كيميا ئية وخلافه كما تستخدم أيضا فى ضخ الماء من خزانات المياه وتستخدم فى :

١ - المنشآت الصناعية الضخمة Large Industrial Complexes

٢ - محطات القوى الكهربيه Power Stations

يوضح شكل (١٠٣) - شكل محطات الضخ

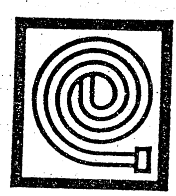


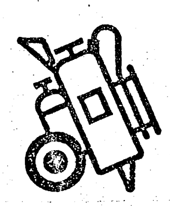
شكل (١٠٣) محطات الضخ

٨٠٢٠٨ - خراطيم المياه : Standpipe and hose

وتستخدم فى التطبيقات الداخلية والخارجية لمكافحة الحرائق وينتشر استخدامها فى الاماكن المختلفة المعرضة للحرائق .

يوضح شكل (١٠٤) شكل خراطيم المياه





شكل (١٠٤) - خراطيم المياه

ختـــام

وبعد عزيزى القارىء

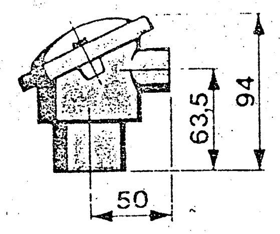
فقد قدمنا لك كتابنا عن أجهزة الانذار والتحكم للوقاية من الحرائق والغازات تناولنا فيه فكرة عمل هذه الأجهزة والأنظمة المختلفة المستخدمة فيها .

تعرضنا فى هذا الكتاب لشرح الحساسات الكهروضوئية الحديثة مثل الموحدات المشعة للضوء والموحدات الحساسة للضوء وكذلك الترانزستورات الضوئية والمقاومات الضوئية والكوابل الحساسة للحرارة وخلاف ذلك من العناصر الأخرى الحساسة للحرارة .

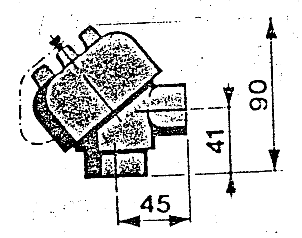
كما ناقشنا فى كتابنا أيضا الكبائن المختلفة وأجزائها المستخدمة فى أنظمة الانذار عن الحرائق أو عن اللهب أو عن الغازات وخلاف ذلك من أنظمة الانذار المختلفة .

وفقنا الله وإياكم إلى مافيه الخير

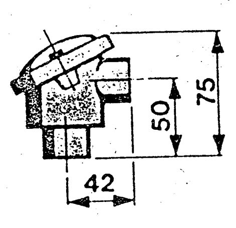
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته



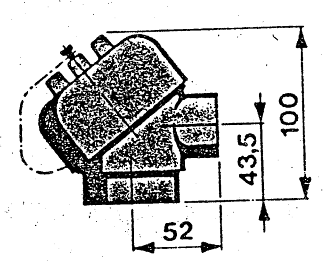
Form A



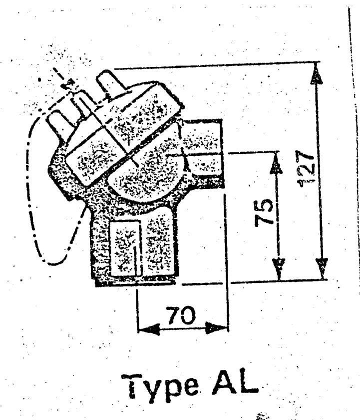
Type.G1



Form B



Type G2



Type AL

بعض العناصر الحرارية المستخدمة

المراجع الفنية :

1 - THERMOMETRIC ELEMENTS

2 - INSTRUMENTATION CABLES

3 - INDUSTRLAL INSTRUMENTATATION.

4 - BURNER AUTOMATION SYSTEMS .

5 - FIRE FIGHTING SYSTEMS .

6 - GAS DETECTION SYSTEMS .

7 - ELECTRICAL TRACING SYSTEMS .

رقم الإيداع : ٢١٥٧ لسنة ٩٤
الترقيم الدولى
I.SB.N
٩٧٧ - ٥٠٦٤ - ٢١ - x



طباعة • نشر • توزيع

١٦ شارع عبد الخالق ثروت - تليفون ٣٩٢٣٥٢٥ ٣٩٣٦٧٤٣ فاكس ٣٩٠٩٦١٨ - برقياً دار شادو - ص.ب ٢٠٢٢ - القاهرة



AL-DAR AL-MASRIAH AL-LUBNANIAH

PRINTING — PUBLISHING — DISTRIBUTION

16 ABD EL KHALEK SARWAT St. P.O.Box 2022 Cairo-Egypt PHONE: 3936743-3923525 FAX: 3909618 CABLE DARSHADO